



TUGAS AKHIR-MO 091336

MANAJEMEN RISIKO PEMBANGUNAN *JACKET STRUCTURE*: Studi Kasus di PT. PAL INDONESIA

**TRI ARY WIBOWO
NRP 4310 100 088**

**Dosen Pembimbing :
Silvianita, ST., Msc., Ph.D
Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D**

**Jurusan Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2014**



FINAL PROJECT- MO 091336

**RISK MANAGEMENT OF JACKET STRUCTURE PROJECT: STUDY
CASE AT PT. PAL INDONESIA**

TRI ARY WIBOWO

NRP. 4310 100 088

Supervisors :

Silvianita, S.T, M.Sc, Ph.D

Prof. Ir. Daniel M Rosyid, Ph.D

DEPARTMENT OF OCEAN ENGINEERING

FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY

SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY

SURABAYA

2014

**MANAJEMEN RISIKO PEMBANGUNAN JACKET STRUCTURE: Studi
Kasus di PT. PAL INDONESIA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Progran Studi S-1 Jurusan Teknik Kelautan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

TRI ARY WIBOWO

NRP. 4310 100 088

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Silvianita, ST, MSc. Ph.D (Pembimbing 1)

2. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D (Pembimbing 2)



SURABAYA, Agustus 2014

MANAJEMEN RISIKO PEMBANGUNAN JACKET STRUCTURE: Studi Kasus di PT. PAL INDONESIA

Nama : Tri Ary Wibowo
NRP : 4310100088
Jurusan : Teknik Kelautan FTK – ITS
Pembimbing : **Silvianita, ST, MSc. PhD**
Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D

ABSTRAK

Penyedia jasa EPC (*Engineering, Procurement dan Construction*) selalu dipenuhi risiko dalam pelaksanaan proyek. Risiko yang terjadi salah satunya pembangunan Jacket Platform Banuwati-K Gas Compressor di PT. PAL Indonesia dengan lingkup dampak risiko pada kinerja waktu. Risiko yang akan diteliti adalah pada fase desain *engineering*, fase *procurement*, dan fase *construction*, yang menyebabkan proyek diselesaikan terlambat dari waktu yang direncanakan. Hasil penelitian dari tugas akhir ini yang dibantu dengan uji persamaan persepsi Kruskal-Wallis untuk mendapatkan persamaan persepsi dan Matriks risiko untuk mendapatkan level risiko. Dari 3 variabel yang dianalisis terdapat 22 sub variabel yang mempunyai persepsi sama dari tiap responden. Dari 22 sub variabel tersebut terdapat tiga sub variabel yang memiliki level risiko tinggi dan sangat tinggi yaitu: Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan dengan nilai *probability*= 0,600 dan nilai *impact* = 0,213, Sering terjadi *re-design/re-work* dengan nilai *probability*= 0,667 dan nilai *impact* = 0,408, Perubahan spesifikasi oleh owner work dengan nilai *probability*= 0,633 dan nilai *impact* = 0,375, Keterlambatan pasokan material/bahan dengan nilai *probability*= 0,600 dan nilai *impact* = 0,367, dan Perubahan desain yang cukup sering terjadi dengan nilai *probability*= 0,617 dan nilai *impact* = 0,400. Kelima sub variabel tersebut dilakukan mitigasi risiko untuk mengurangi dampak terhadap waktu. Strategi mitigasi yang digunakan adalah: koordinasi, komitmen, dan memperjelas lingkup kontrak dengan owner.

Kata kunci: *Banuwati-K Gas Compressor, Kruskal-Wallis, Matriks Risiko, Mitigasi*

RISK MANAGEMENT OF JACKET STRUCTURE PROJECT: CASE STUDY AT PT. PAL INDONESIA

Name : Tri Ary Wibowo
NRP : 4310100088
Departement : Ocean Engineering FTK – ITS
Supervisors : **Silvianita, ST, MSc. PhD**
Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D

ABSTRACT

Service providers EPC (Engineering, Procurement and Construction) always filled risks in project implementation. The risk happens at Platform Jacket Banuwati-K Gas Compressor project at PT. PAL Indonesia and the scope of the impact of risk base on time. Risk to be studied is the engineering design phase, procurement phase, and construction phase, which causes the project late from the time has been planned. The results of the study presented this final project is helped by the Kruskal-Wallis test to get same perception from each expert judgement and the risk matrix to get risk level. From three variables that were analyzed contained 22 sub-variables that have the same perception from each expert judgement. From 22 sub-variables, there are five sub-variables that have a high and very high risk levels, those are: Incompatibility the design with implementation with probability score = 0.600 and impact score = 0.213, redesign/rework often happens with probability score = 0.667 and impact score = 0.408, specification changes by the owner with a probability score = 0.633 and impact score = 0.375, delay in supply of materials / equipment with a probability score = 0.600 and impact score = 0.367, and design changes are quite often with a probability score = 0.617 and impact score = 0,400. These five sub-variables is reduce the impact on time by risk mitigation. Mitigation strategies are: coordination, commitment, and clarify the scope of the contract with the owner.

Keywords : ***Banuwati-K Gas Compressor, Kruskal-Wallis, Mitigation, Risk Matrix***

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan dengan baik dan lancar. Tugas Akhir ini berjudul “MANAJEMEN RISIKO PEMBANGUNAN *JACKET STRUCTURE*: Studi Kasus di PT. PAL INDONESIA”.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Kesarjanaan (S-1) di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS). Tugas akhir ini membahas tentang manajemen risiko pembangunan *jacket structure* di PT PAL Indonesia dengan studi kasus Banuwati K-Gas *Compressor* dengan tujuan membuat mitigasi risiko dari risiko dominan yang terjadi dalam pembagunan *jacket strrructure* Banuwati K-Gas *Compressor*.

Penulis terbuka untuk kritik dan saran yang membangun sebagai bahan penyempurnaan laporan selanjutnya. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi perkembangan teknologi di bidang rekayasa kelautan, bagi pembaca umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 8 Agustus 2014

Tri Ary Wibowo

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Dasar Teori	5
2.1.1. Proyek EPC.....	5
2.1.2. Manajemen Risiko	6
2.1.2.1. <i>Risk Management Planning</i>	9
2.1.2.2. <i>Risk Identification</i>	10
2.1.2.3. <i>Qualitative Risk Analysis</i>	11
2.1.2.4. Risk Response Planning	14
2.1.3. Uji Kruskal-Wallis	15
2.2. Tinjauan Pustaka	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian	19
3.2. Prosedur Penelitian	20
3.2.1. Studi Lapangan.....	20
3.2.2. Studi Literatur	20
3.2.3. Kuesioner Tahap 1.....	21
3.2.4. Analisis Level Risiko.....	22
3.2.5. Mitigasi Risiko	24
 BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	 25
4.1. Pengumpulan Variabel Risiko	25
4.2. Kuesioner Tahap 1.....	26
4.3. Analisa Komparatif Data Kuesioner	27
4.4. Analisis Level Risiko.....	30
4.4.1. Analisis Level Risiko Sangat Rendah (SR)	34
4.4.2. Analisis Level Risiko Rendah (R).....	34
4.4.3. Analisis Level Risiko Sedang (S).....	35
4.4.4. Analisis Level Risiko Tinggi (T)	37
4.4.5. Analisis Level Risiko Sangat Tinggi (ST).....	38
4.5. Mitigasi Risiko	38
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Risk Breakdown Structure</i> Untuk Proyek Secara Umum.....	8
Gambar 2.2. <i>Framework Risk Management</i>	9
Gambar 2.3. <i>Probability and Impact Matrix</i>	12
Gambar 2.4. Risk Matrix 5x5	14
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	19
Gambar 3.2. Risk Matriks 5x5	24
Gambar 4.1. Risk Matrix 5x5	32
Gambar 4.2. Risk Matriks Risk Class Sangat Rendah (SR).....	34
Gambar 4.3. Risk Matriks Risk Class Rendah (R)	35
Gambar 4.4. Risk Matriks Level Sedang (S)	35
Gambar 4.5. Risk Matriks Level Tinggi (T)	37
Gambar 4.6. Risk Matriks Level Sangat Tinggi (ST).....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Rencana Awal Proyek Banuwati-K	1
Tabel 2.1. Skala Indeks <i>Probability</i>	13
Tabel 2.2. Skala Indeks <i>Impact on Time</i>	13
Tabel 2.3. Tinjauan Pustaka Penelitian	16
Tabel 3.1. Variabel yang digunakan dalam Penelitian.....	20
Tabel 3.2. Skala Indeks <i>Probability</i>	22
Tabel 3.3. Skala Indeks <i>Impact on Time</i>	23
Tabel 4.1. Variabel-Variabel Kuesioner Tahap 1	25
Tabel 4.2. Rekapitulasi Biodata <i>Expert judgement</i>	27
Tabel 4.3. Klasifikasi <i>Expert judgement</i> Berdasarkan Pengalaman Kerja.....	28
Tabel 4.4. Skala Indeks <i>Probability</i>	31
Tabel 4.5. Skala Indeks <i>Impact on Time</i>	31
Tabel 4.6. Hasil Nilai <i>Probability</i> dan <i>Impact</i> Setelah Uji Kruskal-Wallis	33
Tabel 4.7. Penyebab Terjadinya Risiko Dominan	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Proyek *Engineering Procurement Construction* (EPC) adalah proyek dimana kontraktor mengerjakan proyek dengan ruang lingkup tanggung jawab penyelesaian pekerjaan meliputi studi desain, pengadaan material dan konstruksi serta perencanaan dari ketiga aktivitas tersebut. Pada pola EPC, pemilik memberi kepercayaan kepada kontraktor untuk mengerjakan proyek mulai dari tahap desain *egineering*, melakukan pengadaan (*Procurement*) material dan peralatan, melaksanakan konstruksi (*Construction*), serta melakukan *Testing* dan *Commissioning* hingga fasilitas yang telah dibangun dapat menghasilkan suatu performansi/produk tertentu dengan spesifikasi teknis yang dikehendaki pemilik.

PT PAL Indonesia (persero) merupakan sebuah perusahaan dengan bidang usaha memproduksi kapal perang dan kapal niaga, memberikan jasa perbaikan dan pemeliharaan kapal, serta rekayasa umum dengan spesifikasi tertentu berdasarkan pesanan. Pada tanggal 10 Februari 2012 PT. PAL Indonesia (persero) menandatangani kontrak dengan CNOOC SES Ltd untuk pembangunan Banuwati-K Gas *Compressor Platform* dengan lingkup pekerjaan *Construction Engineering, Procurement bulks material, Construction, Pre-commissioning, Load Out*. Nilai kontrak dari proyek ini adalah USD 17,109,896 dengan durasi 21 bulan. Rencana awal dari proyek ini adalah:

Tabel 1.1. Rencana Awal Proyek Banuwati-K

No.	Aktifitas	Mulai	Selesai
1.	Detail Engineering	06 Jan 2012	29 Jan 2013
2.	Procurement	14 Mei 2012	09 Apr 2013
3.	Fabrication	17 Sep 2012	13 Jun2013
4.	Pre-Commissioning	13 Apr2013	12 Juli 2013
5.	Load out <i>Jacket & Piles</i>	02 Juli2013	13 Juli 2013
6.	Load out Top Side & Bridge	15 Juli2013	27 Juli 2013
7.	Hook-up and Commissioning	13ags 2013	13 okt 2013

Sumber: PT. PAL Indonesia, 2012

Pelaksanaan manajemen proyek yang sukses dapat diukur dari pencapaian objektif proyek, antara lain proyek selesai sesuai waktu, sesuai anggaran, sesuai

dengan spesifikasi teknik, penggunaan sumber daya proyek secara efektif dan efisien, dan diterima oleh pelanggan. (Kerzner 2009). Pada tahun 2004 dilakukan penelitian oleh Standish Group's Chaos Chronicles, hasilnya proyek yang terlambat dan tidak dapat diselesaikan sesuai target waktu sebanyak 18%. Di Indonesia pada tahun 2002-2007 terdapat 20 proyek EPC gas, dari jumlah proyek tersebut terdapat 5 proyek yang terlambat diselesaikan (Sitorus 2008). Proyek pembangunan Banuwati-K Gas *Compressor Platform* merupakan salah satu proyek EPC yang mengalami keterlambatan.

Didalam pelaksanaan proyek ada beberapa risiko dan ketidakpastian yang dialami oleh perusahaan-perusahaan EPC di Indonesia. Risiko atau ketidakpastian yang dialami oleh para penyedia jasa EPC akan berdampak pada kinerja atau sasaran proyek. Salah satu kinerja yang akan menjadi acuan dalam pelaksanaan proyek adalah kinerja waktu. Risiko atau ketidakpastian yang muncul didalam perjalanan proyek EPC gas ditemui pada fase *engineering* , fase *procurement*, dan fase *construction*, yang menyebabkan proyek diselesaikan terlambat dari waktu yang direncanakan. Isnaini (2011) melakukan penelitian tentang “Analisis Dan Respon Risiko Pada Proyek Pembangunan Galangan Kapal Kabupaten Lamongan”. Hasil penelitian tersebut adalah menentukan risiko yang signifikan dan melakukan respon risiko terhadap risiko yang signifikan.

Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian “Manajemen Risiko Pembangunan *Jacket Platform* Banuwati-K Gas *Compressor*”. Risiko atau ketidakpastian pada pembangunan *Jacket Platform* Banuwati-K Gas *Compressor* akan berdampak pada kinerja atau sasaran proyek. Kinerja pelaksanaan proyek yang akan menjadi acuan dalam penelitian ini adalah kinerja waktu. Risiko atau ketidakpastian yang muncul akan identifikasi adalah pada fase *engineering*, *procurement*, dan *construction*, yang menyebabkan proyek diselesaikan terlambat dari waktu yang direncanakan. Setelah identifikasi risiko yang signifikan terhadap waktu, maka akan dilaksanakan mitigasi risiko untuk mengurangi risiko yang terjadi.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

- 1) Apa saja level risiko yang terjadi pada pembangunan *jacket* struktur dengan studi kasus *Jacket Platform* Banuwati-K Gas *Compressor* di PT. PAL indonesia?
- 2) Apa saja risiko dominan proyek pembangunan *jacket* struktur dengan studi kasus *Jacket Platform* Banuwati-K Gas *Compressor* di PT. PAL INDONESIA ditinjau terhadap waktu?
- 3) Bagaimana mitigasi terhadap risiko yang berdampak signifikan terhadap waktu?

1.3 TUJUAN

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

- 1) Menghitung level risiko yang terjadi pada pembangunan *jacket* struktur dengan studi kasus *Jacket Platform* Banuwati-K Gas *Compressor* di PT. PAL indonesia?
- 2) Mengitung risiko dominan proyek pembangunan *Jacket Platform* Banuwati-K Gas *Compressor* di PT. PAL indonesia ditinjau terhadap waktu.
- 3) Menmbuat mitigasi risiko yang berdampak signifikan terhadap waktu.

1.4 MANFAAT

Manfaat tugas akhir ini adalah memberikan informasi mengenai prediksi risiko-risiko dan menentukan risiko dominan yang berdampak terdahap waktu penyelesaian proyek yang terjadi pada pembangunan *Jacket Platform* Banuwati-K Gas *Compressor* di PT. PAL indonesia di PT. PAL Indonesia pada fase *engineering*, *procurement*, dan *construction* dengan bantuan *expert judgement*. Tugas akhir ini juga akan membuat mitigasi risiko yang dapat mengurangi dampak yang signifikan terhadap waktu.

1.5 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1) Risiko yang diidentifikasi pada fase *engineering, procurement, dan construction*
- 2) Konsekuensi dari risiko yang diteliti adalah berpengaruh terhadap waktu.
- 3) Penilaian risiko berdasarkan expert judgement
- 4) Analisa dan pengelolaan hasil identifikasi risiko dilakukan terhadap risiko yang paling sering terjadi dan berdampak paling besar.
- 5) Penelitian dilakukan dari sisi internal kontraktor
- 6) Tidak ada perubahan secara organisasi dan alur proses selama penelitian.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan uraian tentang latar belakang masalah, perumusan masalah yang akan diselesaikan, tujuan, dan manfaat penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memberikan penjelasan mengenai dasar-dasar teori yang berhubungan dengan manajemen risiko, uji kruskal wallis dan penelitian sebelumnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam mengerjakan tugas akhir ini yang digambarkan dalam diagram alir penelitian, dan prosedur penelitian dalam tugas akhir ini dari pengumpulan data hingga dicapai kesimpulan

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pembahasan dan uraian mengenai pengambilan data, uji kruskal wallis, menentukan level risiko, dan mitigasi yang diusulkan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisa yang dilakukan serta pemberian saran-saran, baik untuk peningkatan kinerja perusahaan maupun untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Dasar Teori

2.1.1. Proyek EPC

Proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dengan tujuan untuk melaksanakan tugas tertentu (Soeharto 2001). Proyek EPC adalah suatu sistem proyek pembangunan dengan lingkup tanggung jawab kegiatan *engineering*, *procurement*, dan *construction* yang dilakukan oleh suatu perusahaan kontraktor (Sitorus 2008). Seorang manajer proyek yang baik harus mampu mengelola setiap proyek, terlepas dari subjek atau bisnis fungsi. Pada berbagai titik, akan diminta untuk berfungsi dalam peran yang berbeda dari pemimpin, perencana, *organizer*, *controller*, komunikator, negosiator, pembawa damai, advokat, dan manajer risiko. Peran krusial, manajer proyek adalah secara langsung mengawasi semua usaha proyek dan sumber daya untuk mencapai tujuan proyek (Josler 2005).

Lingkup pekerjaan *engineering* pada proyek EPC dilakukan setahap demi setahap, mulai dari konseptual, *basic engineering* dan *detail engineering* (Soeharto 2001). Tahapan konseptual merupakan garis besar pemikiran teknis mengenai sistem yang akan diwujudkan dan membuat alternatif berdasarkan berbagai aspek. *Basic engineering* mencakup perencanaan struktur, arsitektur, proses, instrumentasi, permesinan, dll. Kegiatan *detail engineering* meliputi kriteria disain yang rinci berupa data-data teknis atau spesifikasi dengan mengacu pada *basic engineering*.

Kegiatan *procurement* adalah suatu rangkaian kegiatan seperti pembelian, penyewaan, dan sebagainya di dalam memenuhi kebutuhan proyek (Yiu dan Edward 2006). Kegiatan *procurement* ini meliputi kegiatan-kegiatan pembelian, ekspedisi, transportasi, inspeksi dan pengendalian mutu untuk seluruh peralatan dan material pabrik. Kegiatan pengadaan dan jasa meliputi kegiatan-kegiatan *subcontracting*, seperti pemaketan pekerjaan, proses pemilihan sampai

penunjukan, perencanaan pekerjaan, koordinasi dan pengendalian pekerjaan subkontraktor.

Kegiatan konstruksi adalah membangun instalasi dengan cara seefisien mungkin berdasarkan yang telah diputuskan pada tahap desain *engineering*. Lingkup pekerjaan konstruksi adalah membangun fasilitas sementara, mempersiapkan lahan, menyiapkan infrastruktur, mendirikan fasilitas fabrikasi, mendirikan bangunan dan pekerjaan sipil lainnya, memasang peralatan, instalasi pipa dan kelistikan, perlengkapan keselamatan, pengecatan, uji coba, dan *start-up*.

2.1.2. Manajemen Risiko

Risiko merupakan kemungkinan terjadinya peristiwa di luar yang diharapkan (Soeharto 2001). Knemeyer (2009) mendefinisikan risiko sebagai kegiatan-kegiatan atau faktor-faktor, yang apabila terjadi akan meningkatkan kemungkinan tidak tercapainya tujuan proyek yang berupa waktu, biaya, dan performa. Secara sederhana risiko faktor-faktor yang mungkin terjadi yang dapat menyebabkan kerugian atau tujuan proyek. Risiko dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam menurut karakteristiknya, yaitu (Soeharto 2001):

1) Risiko Berdasarkan Sifat

Risiko berdasarkan sifat dapat dibedakan menjadi: Risiko spekulatif (*spekulatif risk*), yaitu risiko yang memang sengaja diadakan, agar dilain pihak dapat diharapkan hal-hal yang menguntungkan. Contoh: risiko yang disebabkan hutang piutang, perjudian, menjual produk, dan sebagainya. Risiko murni (*pure risk*), yaitu risiko yang tidak disengaja, yang jika terjadi dapat menimbulkan kerugian secara tiba-tiba. Contoh: risiko kebakaran, perampokan, pencurian, dan sebagainya.

2) Risiko Berdasarkan Dapat Tidaknya Dialihkan

Risiko berdasarkan dapat tidaknya dialihkan dibedakan menjadi: Risiko yang dapat dialihkan, yaitu risiko yang dapat dipertanggungkan sebagai obyek yang terkena risiko kepada perusahaan asuransi dengan membayar sejumlah premi. Dengan demikian kerugian tersebut menjadi tanggungan (beban) perusahaan

asuransi. Risiko yang tidak dapat dialihkan, yaitu semua risiko yang termasuk dalam risiko spekulatif yang tidak dapat dipertanggungjawabkan pada perusahaan asuransi.

3) Risiko Berdasarkan Asal Timbulnya

Risiko berdasarkan asal timbulnya dapat dibedakan menjadi: Risiko internal, yaitu risiko yang berasal dari dalam perusahaan itu sendiri. Contoh risiko kerusakan peralatan kerja pada proyek karena kesalahan operasi, risiko kecelakaan kerja, risiko *miss management*, dan sebagainya. Risiko eksternal, yaitu risiko yang berasal dari luar perusahaan atau lingkungan luar perusahaan. Misalnya risiko pencurian, penipuan, fluktuasi harga, perubahan politik, dan sebagainya.

Selain macam-macam risiko diatas, Trieschmann, dkk (2001), juga mengemukakan beberapa macam risiko yang lain, diantaranya : Risiko Statis dan dinamis (berdasarkan sejauh mana ketidakpastian berubah karena waktu). Risiko statis yaitu risiko yang asalnya dari masyarakat yang tidak berubah dan berada dalam keseimbangan stabil. Risiko statis dapat bersifat murni ataupun spekulatif. Contoh risiko spekulasi statis: menjalankan bisnis ekonomi stabil. Contoh risiko murni statis: ketidakpastian dari terjadinya sambaran petir, angin topan, dan kematian secara acak (random). Risiko Dinamis yaitu risiko yang timbul karena terjadinya perubahan dalam masyarakat. Risiko dinamis dapat bersifat murni ataupun spekulatif. Contoh sumber risiko dinamis: urbanisasi, perkembangan teknologi, dan perubahan undang-undang atau perubahan peraturan pemerintah. Risiko subyektif: risiko yang berkaitan dengan kondisi mental seseorang yang mengalami keraguan atau cemas akan terjadinya kejadian tertentu. Risiko obyektif: probabilitas menyimpang aktual dari yang diharapkan sesuai pengalaman

Ada 2 komponen utama dalam risiko yaitu kemungkinan terjadinya peristiwa dan dampak dari peristiwa tersebut jika terjadi. Oleh karena itu risiko dapat dirumuskan sebagai:

$$\text{Risiko} = f(P, I) \quad (2.1)$$

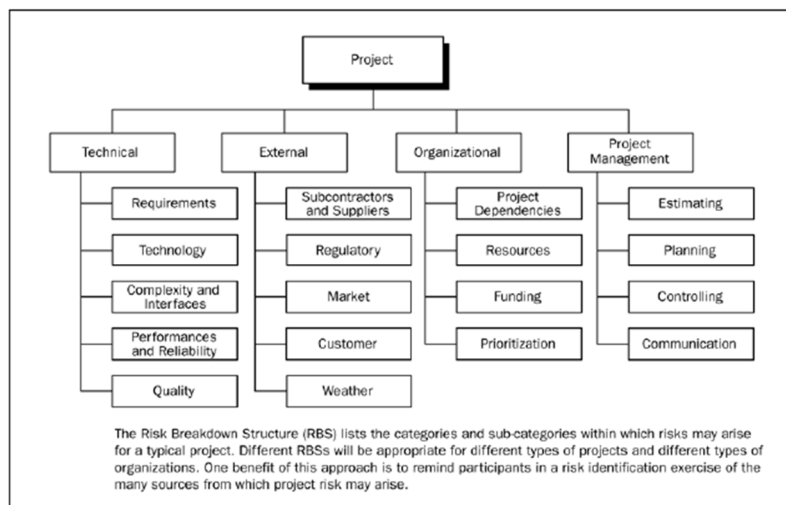
Dengan:

P = *Probability*

I = *Impact*

Project Risk Management (Manajemen Risiko Proyek) adalah proses yang sistematis mulai dari tahap perencanaan, identifikasi, analisa, respon, dan pengendalian risiko yang kemungkinan akan berdampak merugikan (Project Management Institute 2004). Tujuan Manajemen Risiko adalah memaksimalkan peluang dan konsekuensi dari kejadian-kejadian yang positif dan meminimalkan peluang dan konsekuensi dari kejadian-kejadian negatif terhadap sasaran proyek.

Pengkategorian risiko dibantu dengan menyiapkan suatu struktur untuk mengidentifikasi risiko secara komprehensif kedalam level detail atau dikenal dengan istilah *Risk Breakdown Structure* (RBS). *Risk breakdown structure* untuk proyek digambarkan pada gambar dibawah ini :



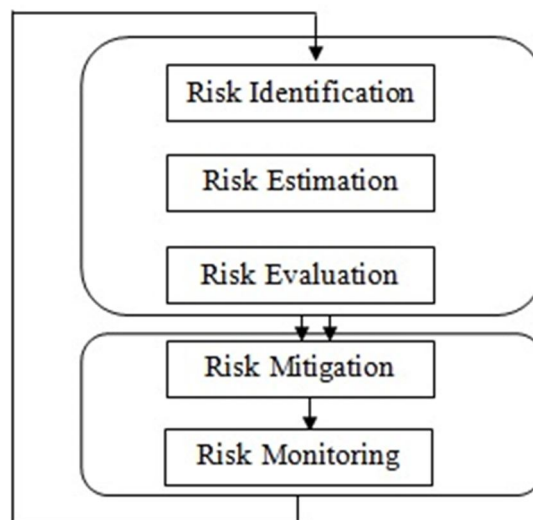
Gambar 2.1. *Risk Breakdown Structure* Untuk Proyek Secara Umum

Sumber : *Project Management Institute*, 2008

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa *risk breakdown structure* (RBS) terdiri atas kategori dan sub kategori dimana risiko dapat terjadi untuk proyek yang sejenis. Untuk jenis proyek serta organisasi yang berbeda, akan memberikan RBS yang berbeda pula. Keuntungan dari *chart of* RBS diatas akan memberikan

petunjuk bagi pihak yang berpartisipasi dalam melakukan identifikasi risiko dari sumber dimana risiko proyek dapat terjadi.

Dalam penanganan terhadap permasalahan risiko, menurut Knemeyer (2009), ada dua tahapan yang perlu dilewati yaitu *risk analysis* dan *risk control*. *Risk analysis* merupakan tahapan awal dengan mengidentifikasi risiko-risiko apa saja yang dapat terjadi (*risk identification*) selanjutnya mengestimasi risiko tersebut (*risk estimation*) lalu mengevaluasi terjadinya risiko (*risk evaluation*).



Gambar 2.2. Framework Risk Management

Sumber: Musa & Cocca, 2010

Efek dari risiko dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu: *timed based*, *finance based* dan *quality based*. *Timed based* sendiri biasanya berdampak pada *delay*. *Finance based* dapat dilihat dari biaya yang dikeluarkan untuk membayar jika suatu risiko terjadi. *Quality based* dilihat dari kerusakan yang terjadi pada produk baik dalam saat produk tersebut diproduksi sampai produk didistribusikan.

Proses-proses dalam manajemen risiko terdiri dari (Project Management Institute 2004):

2.1.2.1. Risk Management Planning

Risk Management Planning adalah tahap awal manajemen risiko. Konteks risiko adalah batasan-batasan atau lingkungan yang dapat mempengaruhi secara langsung maupun tidak langsung. Batasan terdiri dari *internal* atau risiko yang

dapat di kendalikan, dan *external* atau risiko yang tidak dapat di kendalikan. Konteks risiko dapat juga dibagi kedalam level mikro misalnya proyek atau individu, level meso misalnya perusahaan, dan level makro misalnya kota, wilayah atau negara. Faktor kunci lingkungan intern yang kondusif antara lain adalah struktur organisasi dan kultur manajemen risiko.

Dalam penetapan konteks perlu diperhatikan latar belakang, tujuan dan sasaran proyek serta ukuran kinerjanya, hubungan antara faktor-faktor internal dan eksternal serta variabel-variabelnya, risiko-risiko yang mempengaruhi kinerja proyek, dan informasi empirik serta data proyek. Dan dalam penyusunan konteks perlu ditetapkan :

- 1) Kriteria untuk *assessment* risiko.
- 2) Ketentuan toleransi risiko & level risiko yang perlu diberi tanggapan dan perlakuan (sesuaikan dengan kebijakan, tujuan dan sasaran organisasi, kepentingan para pemegang kepentingan dan persyaratan peraturan).
- 3) Sumber daya (termasuk SDM & anggaran) yang dibutuhkan.
- 4) Standar informasi/pelaporan & rekaman-tercatat.

2.1.2.2. *Risk Identification*

Identifikasi risiko adalah suatu proses yang sifatnya berulang sebab risiko-risiko baru kemungkinan baru diketahui ketika proyek sedang berlangsung selama siklus proyek. Frekuensi pengulangan dan siapa personel yang terlibat dalam setiap siklus akan sangat bervariasi dari kasus ke kasus. Tim proyek harus selalu terlibat dalam setiap proses sehingga mereka bisa mengembangkan dan memegang tanggungjawab terhadap risiko dan rencana tindakan terhadap risiko yang timbul. Untuk melakukan proses identifikasi risiko dibantu dengan *tools* dan teknik antara lain :

1) *Brainstorming*

Tujuan *brainstorming* adalah untuk mendapatkan daftar yang komprehensif risiko proyek. *Brainstorming* dilakukan dengan cara mengundang beberapa orang dan dikumpulkan dalam suatu ruangan untuk berbagi ide tentang risiko proyek.

Ide tentang risiko proyek dihasilkan dengan bantuan dan kepemimpinan seorang fasilitator.

2) *Delphi Technique*

Delphi technique adalah cara mencapai konsensus dari para ahli. Para ahli dalam bidang risiko proyek berpartisipasi tanpa nama atau *anonymously*, dan difasilitasi dengan suatu kuisioner untuk mendapatkan ide tentang risiko proyek yang dominan. Respon yang ada diringkas, kemudian disirkulasi ulang kepada para ahli untuk komentar lebih lanjut. Konsensus mungkin dicapai didalam berapa kali putaran proses. *Delphi technique* sangat membantu untuk mengurangi bias pada data dan menjaga untuk tidak dipengaruhi oleh pendapat yang tidak semestinya.

3) Wawancara

Wawancara adalah teknik untuk mengumpulkan data tentang risiko proyek. Wawancara dilakukan terhadap anggota tim proyek dan *stakeholder* lainnya yang telah berpengalaman dalam risiko proyek.

4) *Root Cause Identification*

Teknik ini dilakukan untuk mengetahui penyebab risiko yang esensial, dan yang akan mempertajam definisi risiko yang kemudian dibuat kedalam grup berdasarkan penyebab.

5) *Strength, Weakness, Opportunities, and Threats (SWOT) analysis*

Teknik ini dilakukan berdasarkan perspektif SWOT untuk meningkatkan pemahaman risiko yang lebih luas.

Hasil utama dari proses identifikasi risiko adalah adanya daftar risiko (*risk register*) yang harus didokumentasikan sebagai bagian dari rencana manajemen proyek (*project management plan*).

2.1.2.3. *Qualitative Risk Analysis*

Analisis risiko secara kualitatif adalah metode untuk melakukan prioritas terhadap daftar risiko yang telah teridentifikasi untuk penanganan selanjutnya (Project Management Institute 2004). Perusahaan atau organisasi dapat

meningkatkan kinerja proyek secara efektif dengan fokus pada risiko dengan prioritas tinggi. Analisa risiko secara kualitatif menguji prioritas dari daftar risiko yang telah teridentifikasi dengan menggunakan peluang kejadian dan pengaruhnya pada kinerja proyek. Hasil analisa risiko secara kualitatif bisa dianalisa lebih lanjut dengan analisa risiko secara kuantitatif atau langsung ke rencana tindakan penanganan risiko (*risk response planning*).

Analisa risiko secara kualitatif dapat dilakukan dengan bantuan Probability and Impact Matrix. Risiko bisa diprioritaskan untuk dianalisa lebih lanjut secara kuantitatif dan tindakan berdasarkan ranking risiko. Ukuran dilakukan terhadap risiko berdasarkan peluang dan dampaknya. Evaluasi risiko untuk tingkat kepentingan dan prioritas untuk diperhatikan adalah dengan menggunakan bantuan Gambar 2.3. seperti gambar dibawah.

Probability and Impact Matrix										
Probability	Threats					Opportunities				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05

Impact (ratio scale) on an objective (e.g., cost, time, scope or quality)

Each risk is rated on its probability of occurring and impact on an objective if it does occur. The organization's thresholds for low, moderate or high risks are shown in the matrix and determine whether the risk is scored as high, moderate or low for that objective.

Gambar 2.3. Probability and Impact Matrix
 Sumber: *Project Management Institute, 2008*

Efek dari risiko dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu: *timed based*, *finance based* dan *quality based*. *Timed based* sendiri biasanya berdampak pada *delay*. *Finance based* dapat dilihat dari biaya yang dikeluarkan untuk membayar jika suatu risiko terjadi. *Quality based* dilihat dari kerusakan yang terjadi pada produk baik dalam saat produk tersebut diproduksi sampai produk didistribusikan

Penilaian akibat secara kualitatif berdasarkan (Project Management Institute 2004) diperlihatkan pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1. Skala Indeks *Probability*

SKALA INDEKS PROBABILITY	NILAI PROBABILITY	PENILAIAN	KETERANGAN
1	0.1	Sangat Rendah	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu.
2	0.3	Rendah	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	0.5	Sedang	Terjadi pada kondisi tertentu
4	0.7	Tinggi	Sering terjadi pada setiap kondisi
5	0.9	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada setiap kondisi

Sumber: (Gajewska & Ropel, 2011)

Tabel 2.1. adalah skala indeks *probability* yang digunakan dalam penelitian ini. Setiap skala indeks *probability* mempunyai penilaian, definisi, dan nilai *probability* masing-masing

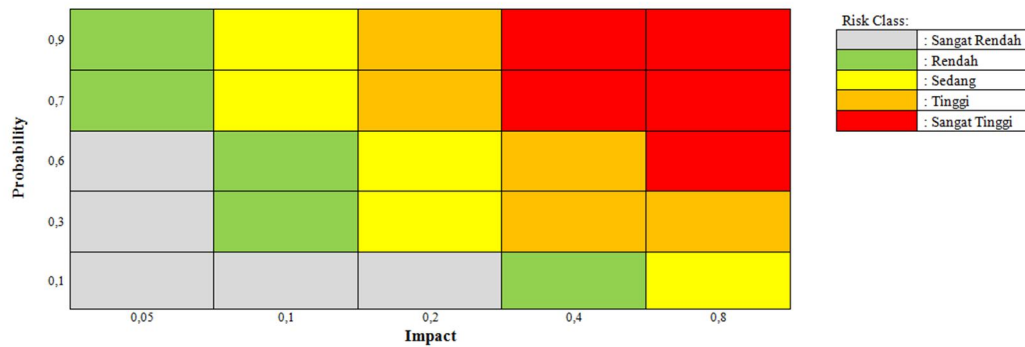
Tabel 2.2. Skala Indeks *Impact on Time*

SKALA INDEKS IMPACT	NILAI IMPACT	PENILAIAN	KETERANGAN
1	0.05	Tidak ada pengaruh	Tidak berdampak pada jadwal proyek
2	0.1	Rendah	Terjadi keterlambatan jadwal proyek < 5%
3	0.2	Sedang	Terjadi keterlambatan jadwal proyek 5% - 10%
4	0.4	Tinggi	Terjadi keterlambatan jadwal proyek antara 10% - 20%
5	0.8	Sangat Tinggi	Terjadi keterlambatan jadwal proyek > 20%

Sumber: (Project Management Institute, 2004)

Tabel 2.2. adalah skala indeks *impact on time* yang digunakan dalam penelitian ini. Setiap skala indeks *impact* mempunyai penilaian, definisi, dan nilai *impact* masing-masing

Gambar 2.4 Matriks tingkat risiko secara kualitatif yang dimotifikasi berdasarkan DNV *Marine Risk Assessment*:



Gambar 2.4. Risk Matrix 5x5

Evaluasi terhadap risiko pada suatu proyek tergantung pada :

- 1 Probabilitas terjadinya risiko dan frekuensi kejadian.
- 2 Dampak dari risiko tersebut.
- 3 Dalam membandingkan pilihan proyek dan berbagai risiko yang terkait seringkali digunakan indeks risiko, dimana :

$$IR = P \times I \quad (2.2)$$

Dengan:

IR = Risk Index

P = *Probability*

I = *Impact*

2.1.2.4. Risk Response Planning

Risk Response Planning adalah tindakan yang merupakan proses, teknik, dan strategi untuk menanggulangi risiko yang mungkin timbul. Tanggapan dapat berupa tindakan menghindari risiko, tindakan mencegah kerugian, tindakan memperkecil dampak negatif serta tindakan mengeksploitasi dampak positif. Tanggapan tersebut termasuk juga tata cara untuk meningkatkan pengertian dan kesadaran personil dalam organisasi (Project Management Institute 2004). *Risk response* yang direncanakan harus tepat terhadap risiko yang signifikan, biaya yang sesuai, tepat waktu, realistis didalam konteks proyek dan harus disetujui oleh pihak-pihak yang terlibat.

2.1.3. Uji Kruskal-Wallis

Kruskal-Wallis test dikembangkan oleh Kruskal dan Wallis. Uji Kruskal-Wallis adalah uji nonparametrik yang digunakan untuk membandingkan tiga atau lebih kelompok data sampel. Uji Kruskal-Wallis digunakan ketika asumsi ANOVA tidak terpenuhi. ANOVA adalah teknik analisis data statistik yang digunakan ketika kelompok-kelompok variabel bebas lebih dari dua. Pada ANOVA, kita asumsikan bahwa distribusi dari masing-masing kelompok harus terdistribusi secara normal. Dalam Kruskal Wallis Test Tidak memerlukan asumsi tersebut. Kruskal Wallis Test dapat dirumuskan sebagai:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1) \quad (2.3)$$

Dengan:

N = jumlah sampel

R_i = jumlah peringkat pada kelompok i

n_i = jumlah sampel pada kelompok i

Untuk analisis hipotesis sebagai berikut:

1. H₀= Tidak ada perbedaan persepsi *expert judgement* yang memiliki pengalaman kerja ≤ 1 tahun, 1s/d 5 tahun, 5s/d 10 tahun, serta ≥ 10 tahun
2. H_i= Ada perbedaan persepsi *expert judgement* yang memiliki pengalaman kerja ≤ 1 tahun, 1s/d 5 tahun, 5s/d 10 tahun, serta ≥ 10 tahun.

Dengan interpretasi hasil uji Kruskal Wallis adalah:

1. H₀ diterima apabila nilai p-value pada nilai P > *level of significant* (α), dengan nilai $\alpha = 0.05$
2. H_i diterima apabila nilai p-value pada nilai P dan > *level of significant* (α), dengan nilai $\alpha = 0.05$

2.2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang digunakan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dapat dilihat di Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Tinjauan Pustaka Penelitian

No	Peneliti	<i>Process Improvement Tools</i>	Tujuan Penelitian	hasil Penelitian
1	(Gajewska dan Ropel 2011)	<i>Risk Management Practices</i> dengan <i>risk</i> matriks	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan manajemen risiko dalam proyek konstruksi Mengetahui pengaruh risiko dalam life cycle proyek 	Membuat miti-gasi dari risiko yang telah di analisis
2	(Khumpaisal 2007)	<i>Risk Treatment Actions at Procurement Process</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan Risiko dan aksi pada proses <i>procurement</i> 	Mengefektifkan proses <i>procurement</i> dengan mengurangi risiko
3	(Norken, Yudha Astana dan Ayu Manuasri 2012)	metoda diskriptif kualitatif	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi risiko pada tahapan konstruksi 	Mendapatkan risiko pada tahapan konstruksi
4.	(Sitorus 2008)	<ul style="list-style-type: none"> Analisis Statistik deskriptif Uji u Mann-Whitney Uji Kruskall-Wallis AHP Uji Korelasi Non-parametik 	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis Level risiko 	Mendapatkan level risiko tahap <i>engineering, procurement, konstruksi</i> , dan manajemen risiko
5.	(Permata Suwandi 2010)	metoda diskriptif kualitatif	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan resiko-resiko yang paling berpengaruh dalam kontrak lump sum dan unit price mulai dari tahap lelang hinggapasca konstruksi. 	Mendapatkan risiko-risiko yang paling berpengaruh dalam kontrak lump sum dan unit price mulai dari tahap lelang hinggapasca konstruksi.

Tabel 2.3. Tinjauan Pustaka Penelitian (Lanjutan)

No	Peneliti	<i>Process Improvement Tools</i>	Tujuan Penelitian	hasil Penelitian
6.	(Isnaini 2011)	metoda diskriptif kualitatif	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan level risiko berdampak terhadap waktu dan biaya Menentukan respon-respon risiko berdampak terhadap waktu dan biaya 	<ul style="list-style-type: none"> Mendapatkan level risiko berdampak terhadap waktu dan biaya Menberikan respon-respon risiko efektif yang berdampak terhadap waktu dan biaya.
7.	(Alam 2011)	<ul style="list-style-type: none"> Analisa Komparatif, Deskriptif Uji Validitas Dan Reliabilitas Korelasi Analisa Faktor Regresi Linier 	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan risiko signifikan 	Mendapatkan risiko signifikan dengan keluaran fungsi regresi
8.	(Fendi dan Yuliawati 2012)	<ul style="list-style-type: none"> Diagram Pareto 	Meentukan risiko signifikan	Mendapatkan risiko signifikan dengan diagram parreto

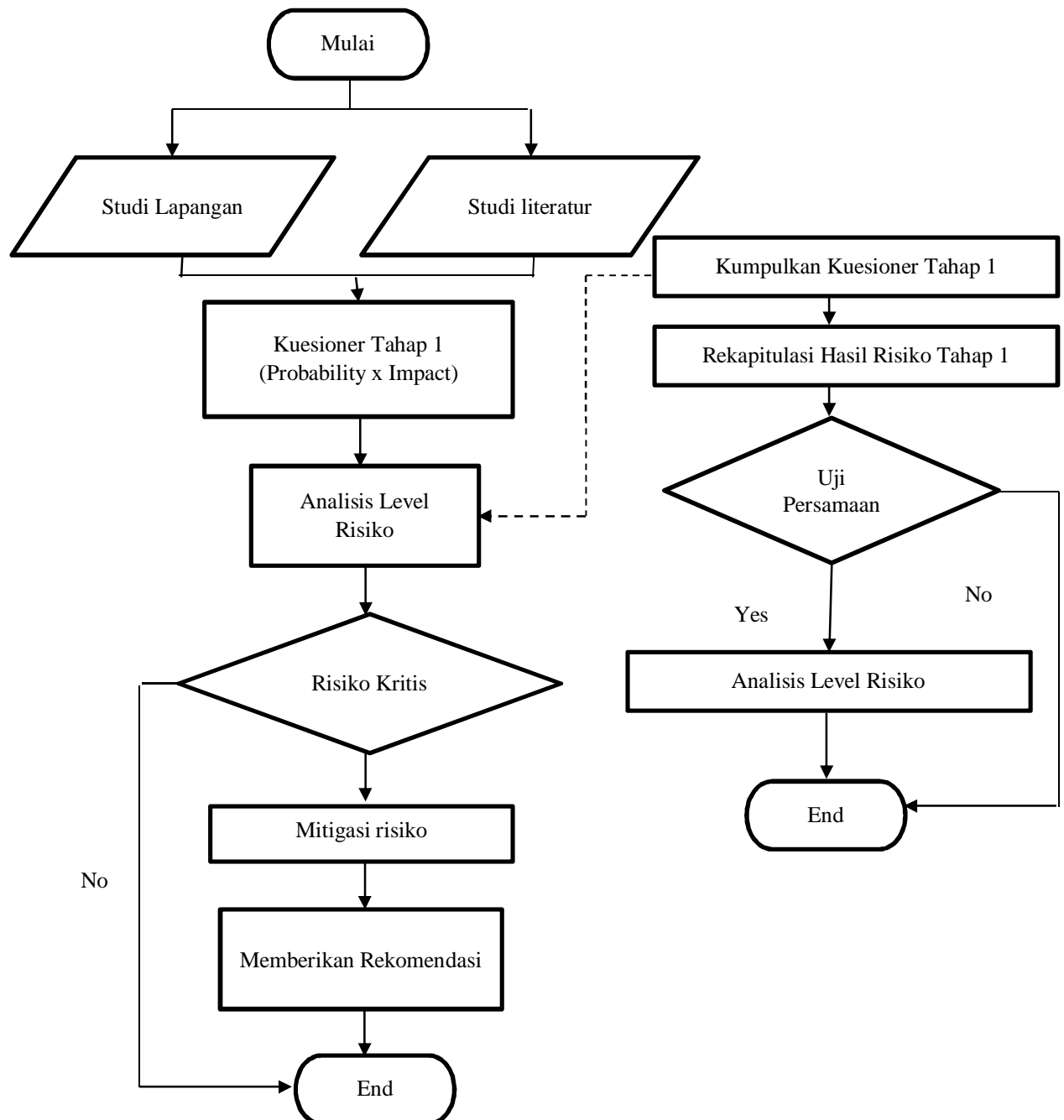
“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat dilihat pada *flowchart* berikut ini



Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Gambar 3.1. Merupakan diagram alir metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini. Penejelasan diagram alir tersebut dapat dilihat pada point 3.2.

3.2. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dan langkah-langkah penelitian dalam Tugas Akhir ini dijelaskan sebagai berikut:

3.2.1. Studi Lapangan

Studi lapangan pada penelitian ini berguna untuk mendapatkan permasalahan secara langsung, sehingga didapatkan hasil analisis yang akurat.

3.2.2. Studi Literatur

Studi dan pengumpulan literatur berguna sebagai bahan-bahan, sumber teori-teori, yang diperlukan dalam Tugas Akhir kali ini. Hasil dari studi literatur didapatkan variabel-variabel yang digunakan untuk kuesioner tahap 1.

Tabel 3.1. Variabel yang digunakan dalam Penelitian

No.	Variabel	Sub Variabel		Sumber
1	Desain <i>Engineering</i>	V 1.1.	Report desain yang tidak tersusun dengan baik	Zayed & Chang (2002)
		V 1.2.	Kriteria desain yang tidak sesuai	Mulholland & Christian (1999)
		V 1.3.	Keterbatasan jumlah <i>designer</i>	Fendi & Yuliwati (2012)
		V 1.4.	Tingkat pemahaman terhadap konsep desain proyek	(Radian, 2006)
		V 1.5.	Waktu pekerjaan terlalu singkat	(Radian, 2006)
		V 1.6.	Produktivitas <i>Engineering</i>	Mulholland & Christian (1999)
		V 1.7.	Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan	(Radian, 2006)
		V 1.8.	Sering terjadi <i>re-design/re-work</i>	(Radian, 2006)
		V 1.9.	Spesifikasi yang kurang detail dan kurang akurat	(Radian, 2006)
		V 1.10.	Kesalahan dalam perhitungan dalam desain	Pribadi
		V 1.11.	Perubahan spesifikasi oleh <i>owner</i>	Pribadi
2.	<i>Procurement</i>	V 2.1.	Pengiriman peralatan dan material yang terlambat/lama	Touran, dkk (1994)
		V 2.2.	Persediaan material yang tidak memadai	Mulholland & Christian (1999)
		V 2.3.	Kerusakan atau kehilangan (pencurian) material	Saputro (2012)
		V 2.4.	Kekurangan tempat penyimpanan material	Saputro (2012)

Tabel 3.1. Variabel yang digunakan dalam Penelitian

No.	Variabel	Sub Variabel		Sumber
2.	<i>Procurement</i>	V 2.5.	Keterlambatan penerbitan surat PO (<i>Purchase Order</i>)	Fendi & Yuliwati (2012)
		V 2.6.	Material di gudang tidak dapat digunakan lagi/rusak	Fendi & Yuliwati (2012)
		V 2.7.	Ketergantungan pada pemasok tunggal	Fendi & Yuliwati (2012)
		V 2.8.	Informasi mengenai perusahaan vendor/rekanan kurang	(Radian, 2006)
		V 2.9.	Terjadinya kenaikan harga bahan baku/material/ <i>equipment</i>	(Radian, 2006)
		V 2.10.	Kesalahan dalam membaca spesifikasi ketika pengadaan	Pribadi
		V 2.11.	Material/ <i>equipment</i> yang dipesan tidak sesuai dengan yang diterima	Pribadi
3.	<i>Construction</i>	V 3.1.	Pada konstruksi terjadi pekerjaan yang diulang	Mubin & Mubin (2008)
		V 3.2.	Perubahan desain yang cukup sering terjadi	Rahman & Kumaraswamy (2002)
		V 3.3.	Kesulitan penggunaan teknologi baru	Isnaini (2011)
		V 3.4.	Kesalahan estimasi waktu	Isnaini (2011)
		V 3.5.	Kuantitas dan kualitas SDM tidak terpenuhi	Fendi & Yuliwati (2012)
		V 3.6.	<i>Schedule</i> /penjadwalan produksi terlambat	Fendi & Yuliwati (2012)
		V 3.7.	Terjadi Kecelakaan Kerja	Fendi & Yuliwati (2012)
		V 3.8.	Konflik dengan kegiatan konstruksi lain pada area yang sama	(Radian, 2006)
		V 3.9.	Pengalaman kontraktor dalam melaksanakan proyek sejenis rendah	(Radian, 2006)
		V 3.10.	Keterlambatan pasokan material/bahan baku/ <i>equipment</i>	(Arisman, 2005)
		V 3.11.	Keahlian para pekerja kurang	Pribadi

3.2.3. Kuesioner Tahap 1

Kuesioner tahap 1 merupakan persepsi *expert judgement* terhadap sub variabel-sub variabel tertentu dalam pembangunan konstruksi *jacket di* PT. PAL INDONESIA yang berdampak terhadap waktu proyek. Data didapatkan dengan cara penyebaran kuisisioner di divisi *General Engineering* PT. PAL INDONESIA.

3.2.4. Analisis Level Risiko

Analisis Level Risiko digunakan untuk menentukan level-risiko setiap sub variabel. Tahapan Analisis level Risiko adalah:

1) Mengumpulkan data Kuesioner Tahap 1

Pada tahapan ini peneliti melakukan penyebaran kuesioner tahap 1 di divisi *General Engineering* PT. PAL INDONESIA. Kriteria responden yang penulis pilih adalah karyawan pada divisi *General Engineering* yang memahami dan terlibat dalam pembangunan Jacket Platform Banuwati-K Gas Compressor dengan pengalaman kerja tertentu.

Responden diminta untuk mengisi biodata yang telah disiapkan untuk agar hasil kuesioner dapat dilakukan analisis level risiko. Para responden juga diminta untuk mengisi kuesioner yang telah disiapkan kemudian menentukan nilai skala indeks *probability* dan *impact* setiap sub variabel tertentu yang telah ditentukan. Responden juga diminta untuk mengisi biodata yang telah disiapkan untuk agar hasil kuesioner dapat dilakukan analisis level risiko. Skala indeks risiko yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Tabel 3.2. Skala Indeks *Probability*

SKALA INDEKS PROBABILITY	NILAI PROBABILITY	PENILAIAN	Definisi
1	0.1	Sangat Rendah	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu.
2	0.3	Rendah	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	0.5	Sedang	Terjadi pada kondisi tertentu
4	0.7	Tinggi	Sering terjadi pada setiap kondisi
5	0.9	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada setiap kondisi

Sumber: (Gajewska & Ropel, 2011)

Tabel 3.2. adalah skala indeks *probability* yang digunakan dalam penelitian ini. Setiap skala indeks *probability* mempunyai penilaian, definisi, dan nilai *probability* masing-masing.

Tabel 3.3. Skala Indeks *Impact on Time*

SKALA INDEKS IMPACT	NILAI IMPACT	PENILAIAN	KETERANGAN
1	0.05	Tidak ada pengaruh	Tidak berdampak pada jadwal proyek
2	0.1	Rendah	Terjadi keterlambatan jadwal proyek < 5%
3	0.2	Sedang	Terjadi keterlambatan jadwal proyek 5% - 10%
4	0.4	Tinggi	Terjadi keterlambatan jadwal proyek antara 10% - 20%
5	0.8	Sangat Tinggi	Terjadi keterlambatan jadwal proyek > 20%

Sumber: (Project Management Institute, 2004)

Tabel 3.3. adalah skala indeks *impact on time* yang digunakan dalam penelitian ini. Setiap skala indeks *impact* mempunyai penilaian, definisi, dan nilai *impact* masing-masing.

2) Rekapitulasi data Kuesioner Tahap 1

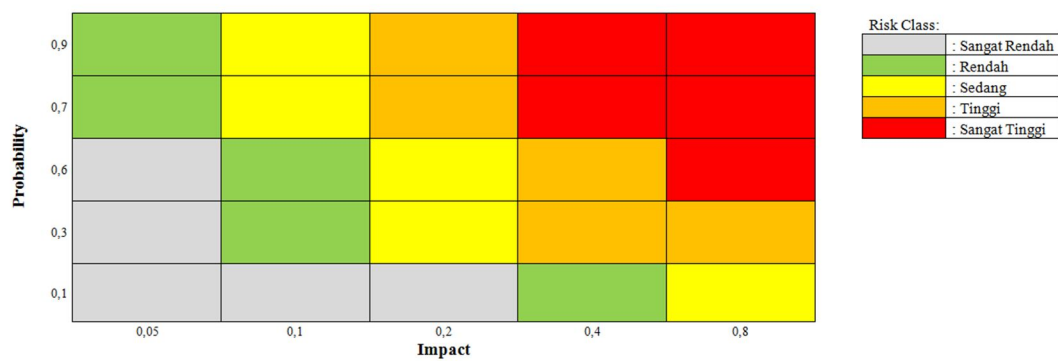
Pada tahapan rekapitulasi data kuesioner Tahap 1 hasil kuesioner yang telah diperoleh ditabulasikann skala indeks *probability* dan *impact* masing-masing sub variabel dari setiap responden. Hal ini dilakukan untuk dilakukan uji persamaan persepsi dan analisis level risiko.

3) Uji Persamaan Persepsi

Pada tahapan ini dilakukan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui persamaan/perbedaan persepsi untuk kelompok *expert judgement*. Pada penelitian ini persepsi yang akan diuji adalah berdasarkan kelompok pengalaman kerja.

4) Analisis Level Risiko

Analisis level risiko dilakukan pada sub-sub variabel yang memiliki persepsi sama pada setiap kelompok pengalaman kerja tertentu. Pada tahap ini perkalian skala indeks *probability* dengan skala indeks *impact* setiap sub variabel pada setiap respon yang telah memiliki persepsi sama, diubah menjadi nilai *impact* dan *probability*. Setelah itu diambil rata-rata nilai *probability* dan *impact* setiap sub variabel dan dimasukkan kedalam *Risk Matriks* sehingga didapatkan level risiko setiap sub variabel.



Gambar 3.2. Risk Matriks 5x5

Gambar 3.1. adalah matriks risiko *risk class* Tertentu. *Risk class* “Sangat Rendah (SR)” dapat dilihat pada *risk class* berwarna abu-abu. *Risk class* “Rendah (R)” dapat dilihat pada *risk class* berwarna hijau. *Risk Class* “Sedang (S)” dapat dilihat pada *risk class* berwarna kuning. *Risk Class* “Tinggi (T)” dapat dilihat pada *risk class* berwarna jingga. *Risk class* “Sangat Tinggi” (SR)” dapat dilihat pada *risk class* berwarna merah.

3.2.5. Mitigasi Risiko

Mitigasi risiko sendiri peneliti akan memberikan beberapa opsi untuk mengurangi risiko terhadap waktu yang kritis atau berada di kriteria Tinggi dan Sangat Tinggi. Opsi-opsi tersebut nantinya akan didiskusikan dengan pihak terkait apakah respon risiko penulis tersebut dapat diterima atau tidak.

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Variabel Risiko

Pengumpulan variabel risiko digunakan untuk variabel-variabel risiko yang akan digunakan untuk kuesioner tahap 1. Variabel-variabel risiko didapatkan dari studi literatur berupa jurnal, thesis, prosiding, tugas akhir yang berhubungan dengan proyek EPC, dan usulan pribadi dengan arahan-arahan dosen pembimbing. Variabel risiko sendiri dibagi menjadi 3 bagian yaitu variabel desain *engineering*, *procurement*, dan *construction*.

Tabel 4.1. Variabel-Variabel Kuesioner Tahap 1

No.	Variabel	Sub Variabel	
1	Desain <i>Engineering</i>	V 1.1.	Report desain yang tidak tersusun dengan baik
		V 1.2.	Kriteria desain yang tidak sesuai
		V 1.3.	Keterbatasan jumlah <i>designer</i>
		V 1.4.	Tingkat pemahaman terhadap konsep desain proyek
		V 1.5.	Waktu pekerjaan terlalu singkat
		V 1.6.	Produktivitas <i>Engineering</i>
		V 1.7.	Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan
		V 1.8.	Sering terjadi <i>re-design/re-work</i>
		V 1.9.	Spesifikasi yang kurang detail dan kurang akurat
		V 1.10.	Kesalahan dalam perhitungan dalam desain
		V 1.11.	Perubahan spesifikasi oleh <i>owner</i>
2.	<i>Procurement</i>	V 2.1.	Pengiriman peralatan dan material yang terlambat/lama
		V 2.2.	Persediaan material yang tidak memadai
		V 2.3.	Kerusakan atau kehilangan (pencurian) material
		V 2.4.	Kekurangan tempat penyimpanan material
		V 2.5.	Keterlambatan penerbitan surat PO (<i>Purchase Order</i>)
		V 2.6.	Material di gudang tidak dapat digunakan lagi/rusak
		V 2.7.	Ketergantungan pada pemasok tunggal
		V 2.8.	Informasi mengenai perusahaan vendor/rekanan kurang
		V 2.9.	Terjadinya kenaikan harga bahan baku/material/ <i>equipment</i>
		V 2.10.	Kesalahan dalam membaca spesifikasi ketika pengadaan
		V 2.11.	Material/ <i>equipment</i> yang dipesan tidak sesuai dengan yang diterima

Tabel 4.1. Variabel-Variabel Kuesioner Tahap 1 (Lanjutan)

No.	Variabel	Sub Variabel	
3.	<i>Construction</i>	V 3.1.	Pada konstuksi terjadi pekerjaan yang diulang
		V 3.2.	Perubahan desain yang cukup sering terjadi
		V 3.3.	Kesulitan penggunaan teknologi baru
		V 3.4.	Kesalahan estimasi waktu
		V 3.5.	Kuantitas dan kualitas SDM tidak terpenuhi
		V 3.6.	<i>Schedule</i> /penjadwalan produksi terlambat
		V 3.7.	Terjadi Kecelakaan Kerja
		V 3.8.	Konflik dengan kegiatan konstruksi lain pada area yang sama
		V 3.9.	Pengalaman kontraktor dalam melaksanakan proyek sejenis rendah
		V 3.10.	Keterlambatan pasokan material/bahan baku/equipment
		V 3.11.	Keahlian para pekerja kurang

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 4.1. adalah tabel yang digunakan dalam kuesioner tahap 1. Tabel diatas yang merupakan variabel-variabel risiko terdiri pada tahap desain *engineering*, *Procurement*, dan *construction*.

4.2. Kuesioner Tahap 1

Kuesioner tahap 1 adalah persepsi *expert judgement* dengan jenjang pengalaman tertentu untuk mendapatkan persepsi *expert judgement* untuk mendapatkan nilai *probability* (P) dan *impact* (I) setiap sub-variabel terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek dengan skala tertentu. Jumlah *expert judgement* yang berpartisipasi dalam kuesioner tahap 1 adalah 15 orang pekerja di divisi *General Engineering* PT. PAL Indonesia dengan format kuesioner tahap 1 dapat dilihat pada Lampiran A.

Hasil kuesioner tahap 1 adalah dari 15 kuesioner yang di berikan kepada pekerja divisi *General Engineering* PT. PAL Indonesia 14 belas kuesioner dikembalikan, dengan 2 kuesioner yaitu R13 dan R14 tidak valid karena tidak mengisi biodata *expert judgement* dan hanya beberapa variabel yang tidak di isi. dengan hasil rekapitulasi terlampir. Berikut ini adalah biodata *expert judgement*

Tabel 4.2. Rekapitulasi Biodata *Expert judgement*

<i>Expert judgement</i>	Nama	Pendidikan Terakhir	Jabatan Terakhir	Pengalaman Kerja
R1	Firman Dwi Setiawan	S1	<i>Engineering & Procurement</i>	1s/d 5 tahun
R2	K. Yunnata Kurniawan	S1	Designer II	5s/d 10 tahun
R3	Nanang Sudrajat	S1	<i>Engineering</i>	\leq 1tahun
R4	Nur Faudi Afif	S1	Designer II	\leq 1tahun
R5	Soleh Sholihun	S1	<i>Engineering</i>	\leq 1tahun
R6	Ahmad Amirulloh	S1	Designer	1s/d 5 tahun
R7	Prakasiwi Rizka Putra	S1	Drafter	\leq 1tahun
R8	M.S. Budimulyono	SLTA/D3	Kepala Proyek Metzo Mineral	\geq 10 tahun
R9	Jarot	SLTA/D3	Kepala Proyek HPH	\geq 10 tahun
R10	Shinta	S1	<i>Engineering</i>	\leq 1tahun
R11	Muhamad Mirza	S1	<i>Engineering</i>	1s/d 5 tahun
R12	H. Mansur Dion F	S2	Desinger III	\geq 10 tahun
R13	Anonim	Anonim	Anonim	Anonim
R14	Anonim	Anonim	Anonim	Anonim

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 4.2. merupakan rekapitulasi biodata *Expert judgement*. Kuesioner yang valid berjumlah 12 dengan jumlah responden pengalaman kerja \leq 1tahun sebanyak 5 responden, 1s/d 5 tahun sebanyak 3 responden, 5s/d 10 tahun sebanyak 1 responden, dan \geq 10 tahun sebanyak 3 responden.

4.3. Analisa Komparatif Data Kuesioner

Setelah didapatkan hasil kuesioner tahap 1, selanjutnya dilakukan analisa komparatif data kuesioner digunakan untuk mengetahui perbedaan persepsi pada seluruh sub variabel berdasarkan pengelompokan pengalaman kerja. Analisa komparatif menggunakan metode statistik non parametrik. Uji yang dilakukan adalah Kruskal-Wallis test. Kruskal-Wallis Test merupakan uji data yang berjumlah tiga atau lebih sampel, dimana keduanya tidak berhubungan satu sama lain (independent). Tujuannya adalah untuk menguji perbedaan jawaban kuesioner oleh *expert judgement* dengan menggunakan tiga atau lebih rata-rata variabel serta jumlah data sampel penelitian yang sangat sedikit (Toni 2011).

Dengan Kruskal-Wallis Test dilakukan evaluasi *expert judgement* terhadap aspek pengalaman kerja. Perbedaan jenjang pengalaman kerja dikelompokkan dalam 4 kelompok seperti pada tabel 4.3. dibawah ini.

Tabel 4.3. Klasifikasi *Expert judgement* Berdasarkan Pengalaman Kerja

<i>Expert judgement</i>	Nama	Pengalaman Kerja	Klasifikasi Kelas
R1	Firman Dwi Setiawan	1s/d 5 tahun	2
R2	K. Yunnata Kurniawan	5s/d 10 tahun	3
R3	Nanang Sudrajat	\leq 1tahun	1
R4	Nur Faudi Afif	\leq 1tahun	1
R5	Soleh Sholihun	\leq 1tahun	1
R6	Ahmad Amirulloh	1s/d 5 tahun	2
R7	Prakasiwi Rizka Putra	\leq 1tahun	1
R8	M.S. Budimulyono	\geq 10 tahun	4
R9	Jarot	\geq 10 tahun	4
R10	Shinta	\leq 1tahun	1
R11	Muhamad Mirza	1s/d 5 tahun	2
R12	H. Mansur Dion F	\geq 10 tahun	4

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 4.3. adalah klasifikasi *expert judgement* berdasarkan pengalaman kerja, klasifikasi kelas dibagi menjadi 4 kelompok yaitu: klasifikasi kelas “1” yaitu pengalaman \leq 1tahun dengan jumlah responden lima orang, klasifikasi kelas “2” yaitu pengalaman 1s/d 5 tahun dengan jumlah responden tiga orang, klasifikasi kelas “3” yaitu pengalaman 5s/d 10 tahun dengan jumlah responden satu orang, dan klasifikasi kelas 4 yaitu pengalaman \geq 10 tahun dengan jumlah responden tiga orang.

Analisis data dibantu program statistik yaitu “Minitab 16” dengan hasil running Program Minitab 16 dengan memasukkan nilai perkalian skala indeks *probability* dan skala indeks *impact* setiap sub variabel dari semua responden, dengan hasil running terlampir, Untuk analisis hipotesis sebagai berikut:

1. H_0 = Tidak ada perbedaan persepsi *expert judgement* yang memiliki pengalaman kerja \leq 1tahun, 1s/d 5 tahun, 5s/d 10 tahun, serta \geq 10 tahun
2. H_i = Ada perbedaan persepsi *expert judgement* yang memiliki pengalaman kerja \leq 1tahun, 1s/d 5 tahun, 5s/d 10 tahun, serta \geq 10 tahun.

Dengan interpretasi hasil uji Kruskal Wallis adalah:

1. H_0 diterima apabila nilai p-value pada nilai $P > level\ of\ significant\ (\alpha)$, dengan nilai $\alpha = 0.05$
2. H_i diterima apabila nilai p-value pada nilai P dan $> level\ of\ significant\ (\alpha)$, dengan nilai $\alpha = 0.05$

Output yang dihasilkan dengan bantuan program minitab 16 terhadap pengalaman kerja *expert judgement* yang terdapat pada Lampiran C, menunjukkan bahwa 9 sub variabel dari 11 sub variabel desain *engineering* mempunyai nilai P hitung (P) yang lebih besar dari probabilitas/*level of significant* (α) = 0,05. Ini menunjukkan bahwa hipotesa Ho untuk 9 sub variabel desain *engineering* dapat diterima, sehingga disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan persepsi antara expert judgement dengan pengalaman kerja \leq 1tahun, 1s/d 5 tahun, 5s/d 10 tahun, serta \geq 10 tahun. Untuk V 1.4 (**Tingkat pemahaman terhadap konsep desain proyek**). Nilai P hitung (P) = 0,034 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.026, karena nilai P \leq probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka Ho ditolak dan Hi diterima. V 1.5 (**Waktu pekerjaan terlalu singkat**). Nilai P hitung (P) = 0,043 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.037, karena nilai P \leq probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka Ho ditolak dan Hi diterima.

Output yang dihasilkan dengan bantuan program minitab 16 terhadap pengalaman kerja *expert judgement* yang terdapat pada Lampiran C, menunjukkan bahwa 7 sub variabel dari 11 sub variabel *Procurement* mempunyai nilai P hitung (P) yang lebih besar dari probabilitas/*level of significant* (α) = 0,05. Ini menunjukkan bahwa hipotesa Ho untuk 7 sub variabel *Procurement* dapat diterima. Sehingga disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan persepsi antara expert judgement dengan pengalaman kerja \leq 1tahun, 1s/d 5 tahun, 5s/d 10 tahun, serta \geq 10 tahun. Untuk V 2.1 (**pengiriman peralatan dan material yang terlambat/lama**). Nilai P hitung (P) = 0,029 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.023 , karena nilai P \leq probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka Ho ditolak dan Hi diterima. V 2.2. (**Persediaan material yang tidak memadai**). Nilai P hitung (P) = 0,034 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.024 , karena nilai P \leq probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka Ho ditolak dan Hi diterima. V 2.5. (**keterlambatan Penerbitan Surat PO (Purchase Order)**). Nilai P hitung (P) = 0,049 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.020, karena nilai P \leq probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka Ho ditolak dan Hi diterima. V 2.11. (**kesalahan dalam membaca spesifikasi ketika pengadaan**). Nilai P hitung (P) = 0,038 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.027, karena nilai P \leq probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka Ho ditolak dan Hi diterima.

Output yang dihasilkan dengan bantuan program minitab 16 terhadap pengalaman kerja *expert judgement* yang terdapat pada Lampiran C, menunjukkan bahwa 6 sub variabel dari 11 sub variabel *Procurement* mempunyai nilai P hitung (P) yang lebih besar dari probabilitas/*level of significant* (α) = 0,05. Ini menunjukkan bahwa hipotesa H_0 untuk 7 sub variabel desain *engineering* dapat diterima, sehingga disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan persepsi antara *expert judgement* dengan pengalaman kerja ≤ 1 tahun, 1s/d 5 tahun, 5s/d 10 tahun, serta ≥ 10 tahun. Untuk V 3.1 (**pada konstruksi terjadi pekerjaan yang diulang**). Nilai P hitung (P) = 0,044 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.033, karena nilai $P \leq$ probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka H_0 ditolak dan H_i diterima. V 3.3 (**kesulitan penggunaan teknologi baru**). Nilai P hitung (P) = 0,038 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.024, karena nilai $P \leq$ probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka H_0 ditolak dan H_i diterima. V 3.4 (**kesalahan estimasi waktu**). Nilai P hitung (P) = 0,044 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.036, karena nilai $P \leq$ probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka H_0 ditolak dan H_i diterima. V 3.9 (**pengalaman kontraktor dalam melaksanakan proyek sejenis rendah**). Nilai P hitung (P) = 0,042 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.031, karena nilai $P \leq$ probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka H_0 ditolak dan H_i diterima. V 3.11 (**keahlian pekerja kurang**). Nilai P hitung (P) = 0,045 dan nilai (P) (*adjusted for ties*) = 0.045, karena nilai $P \leq$ probabilitas/*level of significant* (α) yaitu 0.05 maka H_0 ditolak dan H_i diterima.

4.4. Analisis Level Risiko

Analisis level risiko yang akan dilakukan pada sub variabel-variabel yang mempunyai persepsi sama untuk setiap kelompok pengalaman kerja dengan dilakukan uji Kruskal-Wallis. Analisis level risiko dilakukan dengan melihat indeks level risiko, dengan indeks level risiko merupakan perkalian antara antara pengaruh besarnya *Probability* (P) dan *Impact* (I). Indeks level risiko sendiri dibagi menjadi 5 level, pembagian 5 level tersebut didapatkan dari rentang nilai perkalian *Probability* (P) dan *Impact* (I) yang mungkin terjadi, dari jumlah rentang nilai yang mungkin terjadi kemudian dibagi 5 untuk mendapatkan level risiko. Level risiko sendiri dibagi menjadi 5 rentang yaitu Sangat Tinggi (ST), Tinggi (T), Sedang (S), Rendah (R), dan Sangat Rendah (SR) . Level risiko

dimasukkan ke dalam *risk matriks* 5x5 seperti gambar 4.1. dengan skala indeks *probability* dan skala indeks *impact* pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4. Skala Indeks *Probability*

SKALA INDEKS PROBABILITY	NILAI PROBABILITY	PENILAIAN	Definisi
1	0.1	Sangat Rendah	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu.
2	0.3	Rendah	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	0.5	Sedang	Terjadi pada kondisi tertentu
4	0.7	Tinggi	Sering terjadi pada setiap kondisi
5	0.9	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada setiap kondisi

Sumber: (Gajewska dan Ropel 2011)

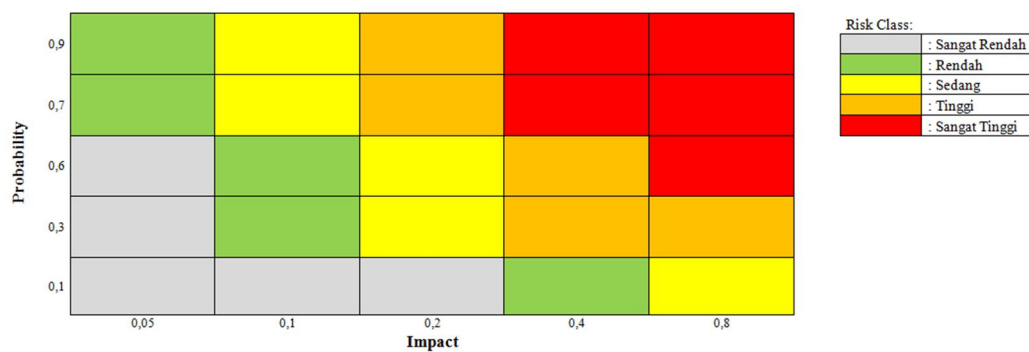
Tabel 4.4. adalah skala indeks *probability* yang digunakan dalam penelitian ini. Setiap skala indeks *probability* mempunyai penilaian, definisi, dan nilai *probability* masing-masing.

Tabel 4.5. Skala Indeks *Impact on Time*

SKALA INDEKS IMPACT	NILAI IMPACT	PENILAIAN	KETERANGAN
1	0.05	Tidak ada pengaruh	Tidak berdampak pada jadwal proyek
2	0.1	Rendah	Terjadi keterlambatan jadwal proyek < 5%
3	0.2	Sedang	Terjadi keterlambatan jadwal proyek 5% - 10%
4	0.4	Tinggi	Terjadi keterlambatan jadwal proyek antara 10% - 20%
5	0.8	Sangat Tinggi	Terjadi keterlambatan jadwal proyek > 20%

Sumber: (Project Management Institute, 2004)

Tabel 4.5. adalah skala indeks *impact on time* yang digunakan dalam penelitian ini. Setiap skala indeks *impact* mempunyai penilaian, definisi, dan nilai *impact* masing-masing.



Gambar 4.1. Risk Matrix 5x5

Gambar 4.1. merupakan *Risk Matrix* yang digunakan dalam analisis penelitian ini. Pembagian *Risk Class* adalah 5 kelas yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

Variabel risiko yang mempunyai level risiko Sangat Tinggi dan Tinggi mempunyai tingkat risiko yang tinggi dan patut diperhitungkan, sedangkan untuk variabel risiko yang mempunyai level risiko Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah mempunyai level risiko yang tidak terlalu signifikan sehingga dalam penelitian ini diabaikan.

Setelah setiap sub variabel dilakukan uji Kruskal-Wallis, didapatkan sub-sub variabel yang mempunyai persepsi sama setiap kelompok pengalaman kerja. Setiap skala indeks *probability* dan *impact* sub variabel yang mempunyai persepsi sama dari setiap responden transformasikan menjadi nilai *probability* dan *impact* seperti pada tabel 4.4 dan tabel 4.5. Setelah didapatkan nilai *probability* dan *impact* setiap sub variabel dari masing-masing responden, kemudian di ambil rata-rata nilai *Probability* (P) dan *Impact* (I). Setiap nilai rata-rata nilai *Probability* (P) dan *Impact* (I) sub variabel tersebut di masukkan ke kolom *Probability* dan baris *Impact*. Untuk melihat nilai *probability* dan *impact* setiap sub variabel dapat di lihat di Lampiran D. Berikut ini adalah hasil rata-rata *probability* dan *impact* setiap sub variabel yang mempunyai persespsi sama setiap responden dengan uji Kruskal-Wallis.

Tabel 4.6. Hasil Nilai *Probability* dan *Impact* Setelah Uji Kruskal-Wallis

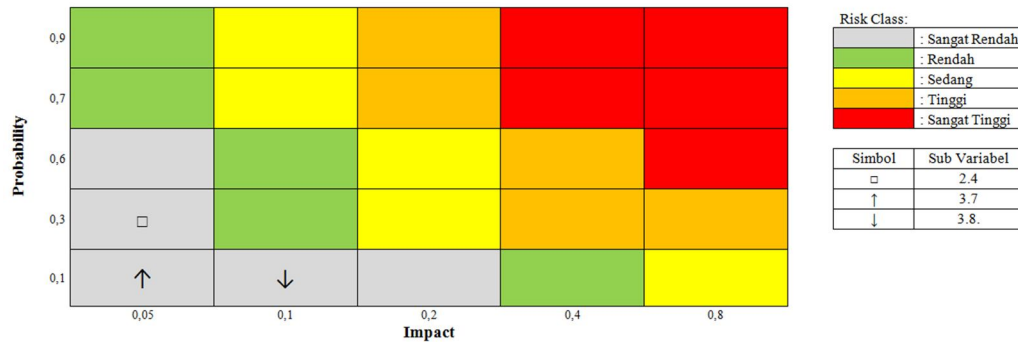
Sub Variabel	Keterangan	Probability (P)	Impact (I)
1.1.	Report desain yang tidak tersusun dengan baik	0,450	0,271
1.2.	Kriteria desain yang tidak sesuai	0,483	0,354
1.3.	Keterbatasan jumlah designer	0,400	0,196
1.6.	Produktivitas <i>Engineering</i>	0,483	0,221
1.7.	Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan	0,600	0,213
1.8.	Sering terjadi re-design/re-work	0,667	0,408
1.9.	Spesifikasi yang kurang detail dan kurang akurat	0,467	0,342
1.10.	Kesalahan dalam perhitungan dalam desain	0,500	0,296
1.11.	Perubahan spesifikasi oleh <i>owner</i>	0,633	0,375
2.3.	Kerusakan atau kehilangan (pencurian) material	0,217	0,100
2.4.	Keterlambatan penerbitan surat PO (Purchase Order)	0,233	0,071
2.6.	Material di gudang tidak dapat digunakan lagi/rusak	0,367	0,129
2.7.	Ketergantungan pada pemasok tunggal	0,433	0,258
2.8.	Informasi mengenai perusahaan vendor/rekanan kurang	0,400	0,175
2.9.	Terjadinya kenaikan harga bahan baku/material/equipment	0,450	0,167
2.11.	Material/equipment yang dipesan tidak sesuai dengan yang diterima	0,517	0,325
3.2.	Perubahan desain yang cukup sering terjadi	0,617	0,400
3.5.	Kuantitas dan kualitas SDM tidak terpenuhi	0,500	0,250
3.6.	<i>Schedule</i> /penjadwalan produksi terlambat	0,567	0,283
3.7.	Terjadi Kecelakaan Kerja	0,167	0,071
3.8.	Konflik dengan kegiatan konstruksi lain pada area yang sama	0,200	0,079
3.10.	Keterlambatan pasokan material/bahan baku/equipment	0,600	0,367

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 4.6. adalah adalah nilai *probability* dan *impact* dari sub variabel-sub variabel dari tahap desain *engineering*, *Procurement*, dan *construction* yang mempunyai persepsi sama dari setiap responden setelah dilakukan uji Kruskal-Wallis.

4.4.1. Analisis Level Risiko Sangat Rendah (SR)

Gambar 4.2. adalah sub variabel risiko yang memiliki *risk class* “Sangat Rendah (SR)”. *Risk Class* “Sangat Rendah (SR)” dapat dilihat pada *risk class* berwarna abu-abu.



Gambar 4.2. Risk Matriks Risk Class Sangat Rendah (SR)

Dari 3 Variabel variabel desain *engineering*, *Procurement*, dan *Construction* yang di analisis ada 2 variabel dengan kriteria Sangat Rendah (SR), yaitu:

1) Variabel *Procurement*

Variabel *Procurement* terdapat satu sub variabel yang memiliki *risk class* “Sangat Rendah (SR)” yaitu:

- V 2.4. **Keterlambatan penerbitan surat PO (Purchase Order)**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,233 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,071

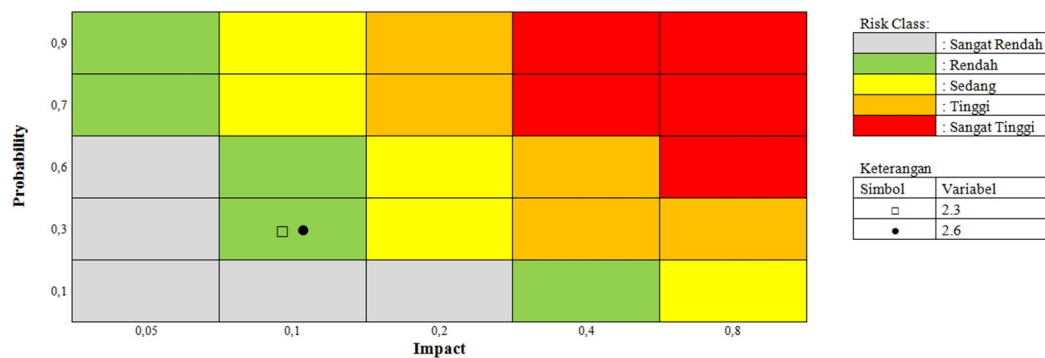
2) Variabel *Construction*

Variabel *construction* terdapat dua sub variabel yang memiliki *risk class* “Sangat Rendah (SR)” yaitu:

- V 3.7. **Terjadi Kecelakaan Kerja**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,167 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,071
- V 3.8. **Konflik dengan kegiatan konstruksi lain pada area yang sama**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,200 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,079

4.4.2. Analisis Level Risiko Rendah (R)

Gambar 4.3. adalah sub variabel risiko yang memiliki *risk class* “Rendah (R)”. *Risk Class* “Sangat Rendah (SR)” dapat dilihat pada *Risk Class* berwarna hijau.



Gambar 4.3. Risk Matriks Risk Class Rendah (R)

Dari 3 Variabel variabel desain *engineering*, *Procurement*, dan *Construction* yang di analisis ada 1 variabel dengan kriteria Rendah (R), yaitu:

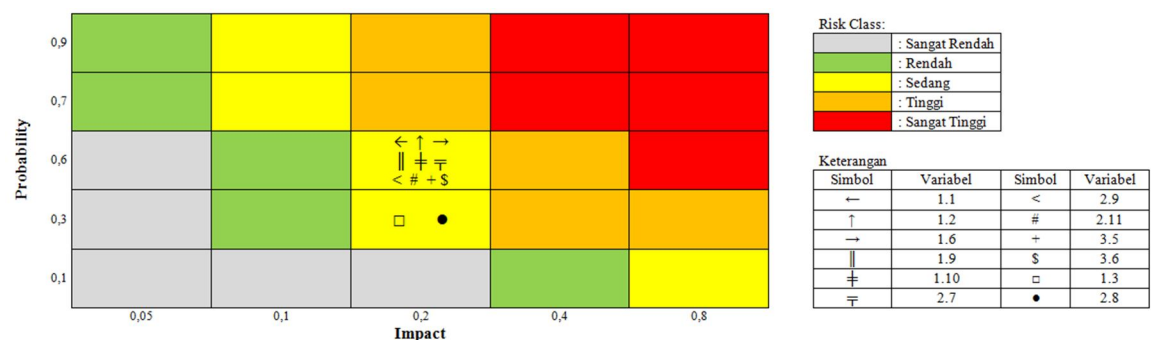
1) Variabel *Procurement*:

Variabel *Procurement* terdapat dua sub variabel yang memiliki *risk class* “Rendah (R)” yaitu:

- V 2.3. **Kerusakan atau kehilangan (pencurian)**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,217 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,100
- V. 2.6. **Material di gudang tidak dapat digunakan**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,367 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,129

4.4.3. Analisis Level Risiko Sedang (S)

Gambar 4.4. adalah sub variabel risiko yang memiliki *risk class* “Sedang (S)”. *Risk Class* “Sedang (S)” dapat dilihat pada *Risk Class* berwarna kuning.



Gambar 4.4. Risk Matriks Level Sedang (S)

Dari 3 Variabel variabel desain *engineering*, *Procurement*, dan *Construction* yang di analisis ada 3 variabel dengan kriteria Sedang (S), yaitu:

1) Variabel Desain *Engineering*

Variabel Desain *Engineering* terdapat enam sub variabel yang memiliki *risk class* “Sedang (S)” yaitu:

- V 1.1. **Report desain yang tidak tersusun dengan baik**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,450 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,271
- V 1.2. **Material di gudang tidak dapat digunakan**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,483 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,354
- V 1.3. **Report desain yang tidak tersusun dengan baik**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,400 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,196
- V 1.6. **Kriteria desain yang tidak sesuai**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,483 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,221
- V 1.9. **Keterbatasan jumlah designer**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,467 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,342
- V 1.10. **Produktivitas Enjiniring**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,500 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,296

2) Variabel *Procurement*:

Variabel *Procurement* terdapat empat sub variabel yang memiliki *risk class* “Sedang (S)” yaitu:

- V 2.7 **Ketergantungan pada pemasok tunggal**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,433 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,258
- V 2.8. **Informasi mengenai perusahaan vendor/rekanan kurang**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,400 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,175
- V 2.9. **Terjadinya kenaikan harga bahan baku/material/equipment**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,450 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,167
- V 2.11. **Material/equipment yang dipesan tidak sesuai dengan yang diterima**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,517 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,325

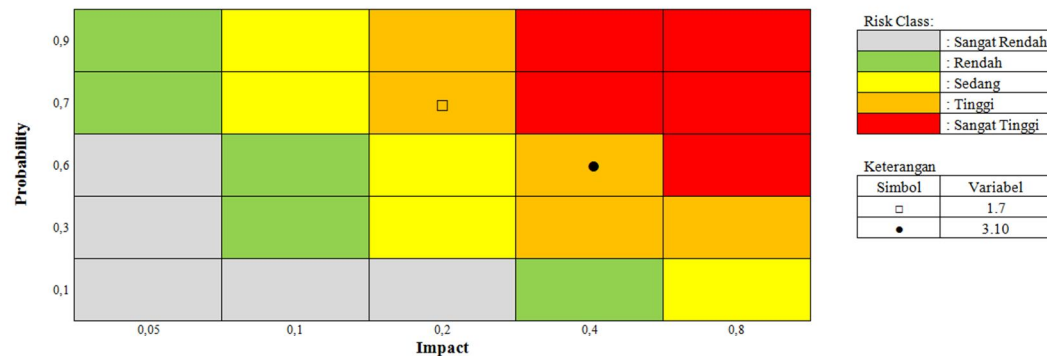
3) Variabel *Construction*

Variabel *Construction* terdapat dua sub variabel yang memiliki *risk class* “Sedang (S)” yaitu:

- V 3.5. **Kuantitas dan kualitas SDM tidak terpenuhi**, dengan rata-rata nilai *Frequency Ranking* (P) = 0,500 dan rata-rata nilai *Impact Ranking* (I)= 0,250
- V 3.6. **Schedule/penjadwalan produksi terlambat**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,567 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,283

4.4.4. Analisis Level Risiko Tinggi (T)

Gambar 4.5. adalah sub variabel risiko yang memiliki *risk class* “Tinggi (T)”. *Risk Class* “Tinggi (T)” dapat dilihat pada *risk class* berwarna jingga.



Gambar 4.5. Risk Matriks Level Tinggi (T)

Dari 3 Variabel variabel desain *engineering*, *Procurement*, dan *construction* yang di analisis ada 2 variabel dengan kriteria Tinggi (T), yaitu:

1) Variabel Desain *Engineering*

Variabel Desain *Engineering* terdapat satu sub variabel yang memiliki *risk class* “Tinggi (T)” yaitu:

- V 1.7. **Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,600 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,213

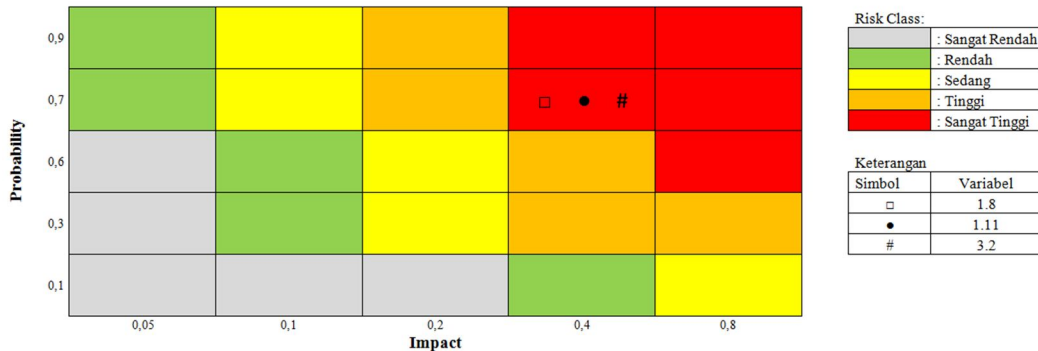
2) Variabel *Construction*

Variabel *Construction* terdapat satu sub variabel yang memiliki *risk class* “Tinggi (T)” yaitu:

- V 3.10 **Keterlambatan pasokan material/bahan**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,600 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,367

4.4.5. Analisis Level Risiko Sangat Tinggi (ST)

Gambar 4.6. adalah sub variabel risiko yang memiliki *risk class* “Sangat Tinggi (ST)”. *Risk Class* “Sangat Tinggi (ST)” dapat dilihat pada *risk class* berwarna merah.



Gambar 4.6. Risk Matriks Level Sangat Tinggi (ST)

Dari 3 Variabel variabel desain *engineering*, *procurement*, dan *construction* yang di analisis ada 2 variabel dengan kriteria Sangat Tinggi (ST), yaitu:

1) Variabel Desain *Engineering*

Variabel Desain *Engineering* terdapat dua sub variabel yang memiliki *risk class* “Sangat Tinggi (ST)” yaitu:

- Variabel 1.8 **Sering terjadi re-design/re-work**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,667 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,408
- Variabel 1.11 **Perubahan spesifikasi oleh owner**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,633 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,375

2) Variabel *Construction*

Variabel Desain *Construction* terdapat satu sub variabel yang memiliki *risk class* “Sangat Tinggi (ST)” yaitu:

- V 3.2 **Perubahan desain yang cukup sering terjadi**, dengan rata-rata nilai *Probability* (P) = 0,617 dan rata-rata nilai *Impact* (I)= 0,400

4.5. Mitigasi Risiko

Setelah didapatkan Variabel Risiko dominan yang menyebabkan keterlambatan pembangunan Proyek Banuwati-K Gas *Compressor* di PT. PAL Indonesia pada tahap *engineering*, *Procurement* dan konstruksi langkah selanjutnya dilakukan mitigasi risiko. Adapun variabel variabel yang akan di

lakukan mitigasi Risiko adalah sering terjadinya *re-design/re-work*, perubahan spesifikasi oleh *owner*, perubahan desain yang cukup sering terjadi, keterlambatan pasokan material/bahan, dan ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan.

Tabel 4.7. Penyebab Terjadinya Risiko Dominan

No	Risiko	Level Risiko	Probability (P)	Impact (I)	Penyebab Risiko
1.	Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan	T	0,600	0,213	Proyek merupakan konsorsium dengan PT. Coeoc dan adanya perbedaan desain PT. PAL Indonesia
2.	Sering terjadi <i>re-design/re-work</i>	ST	0,667	0,408	Kurangnya koordinasi dan harmonisasi dengan konsorsium
3.	Perubahan spesifikasi oleh <i>owner</i>	ST	0,633	0,375	Isi kontrak banyak yang abu-abu (tidak jelas)
4.	Perubahan desain yang cukup sering terjadi	ST	0,617	0,400	Desain awal yang berubah & bertambah, sehingga tidak sesuai dengan kontrak atau perbandingan harga awal
5.	Keterlambatan pasokan material/bahan	T	0,600	0,367	Keterlambatan pasokan material/bahan dari supplier

Sumber: Hasil Olahan

4.5.1. Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan

Proyek Banuwati-K Gas *Compressor* yang dilaksanakan PT. PAL Indonesia merupakan proyek konsorsium dengan PT. Coeoc, sehingga ada lingkup pekerjaan yang dilaksanakan oleh PT. PAL Indonesia dan PT Coeoc. Penyebab terjadinya risiko sub variabel ini adalah proyek merupakan konsorsium dengan PT. Coeoc dan adanya perbedaan desain PT. PAL Indonesia.

Untuk mengurangi variabel risiko ini, mitigasi yang dapat diusulkan adalah sebagai berikut:

1. Memperjelas Lingkup pekerjaan dalam isi kontrak yang telah disepakati oleh *owner*, PT. PAL Indonesia, dan pihak konsorsium.
2. Menjalani komunikasi dan koordinasi yang baik dengan konsorsium (PT. Coeoc) sehingga perbedaan persepsi desain dapat dihindari.

3. Monitoring dan kontrol oleh *owner* bersama-sama dengan pihak kontraktor maupun konsorsium harus dilakukan secara intens, sehingga adanya indikasi penyimpangan realisasi fisik yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah disepakati saat develop design dapat diantisipasi secara dini

4.5.2. Sering Terjadinya Re-work/ Re-design

Secara umum sangat jarang untuk tidak menemui *re-work/re-design* pada pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Penyebab variabel risiko “Sering Terjadinya Re-work/Re-design pada proyek Banuwati K-Gas Compressor adalah kurangnya koordinasi dan harmonisasi dengan konsorsium maupun internal PT. PAL Sendiri. mitigasi yang diusulkan Untuk mengurangi *risiko* ini adalah dengan:

1. Meningkatkan komunikasi, baik antara pekerja di PT. PAL Indonesia, konsorsium (PT Coeec) dan owner (CNOOC SES Ltd).
2. Pemeriksaan desain (*design review*) secara berlapis (dua atau tiga kali) dengan konsorsium dan *owner* yang jelas dan lengkap.

4.5.3. Perubahan spesifikasi oleh owner

Secara garis besar penyebab terjadinya risiko “Perubahan spesifikasi oleh owner adalah Isi kontrak banyak yang abu-abu (tidak jelas) lingkup pekerjaan yang dikerjakan oleh PT. PAL Indonesia. Pihak owner meminta perubahan spesifikasi tetapi berdasarkan kontrak tidak dijelaskan apakah dimasukan di *Ordering Costs*. Biaya pemesanan (*ordering/replenishment costs*) yaitu semua biaya yang meliputi biaya administrasi untuk pembelian dan pemesanan kepada pemasok (*supplier/vendor*) dari luar, atau penggantian stok material yang dipakai untuk kegiatan produksi (*setting-up*). Besar kecilnya biaya pemesanan akan sangat bergantung pada seberapa sering pesanan akan dibuat dengan jumlah/volume pesanan barang sedikit per pesanan atau sekaligus dalam jumlah besar sekali pesan dengan maksud untuk meminimalkan biaya pemesanan itu sendiri. (Wignjosoebroto 2003). mitigasi yang efektif untuk menangani risiko ini adalah:

1. Melakukan persamaan persepsi setiap butir-butir perjanjian kontrak antara pihak PT. PAL Indonesia, konsorsium dan *owner* mengenai klaim perpanjangan waktu akibat *ordering costs*.

4.5.4. Perubahan desain yang cukup sering terjadi

Penyebab terjadinya variabel “Perubahan desain yang cukup sering terjadi” yaitu banyak perubahan dari Coeec sebagai consortium tidak sesuai dengan kontrak atau perwanaran harga awal, sehingga abu-abu/tidak jelas apakah akan dimasukkan kedalam *ordering costs* atau tidak. Untuk mengurangi variabel risiko ini, mitigasi yang dapat dilakukan adalah:

1. Setiap perubahan desain yang terjadi oleh konsorsium yang tidak sesuai dengan kontrak awal di komunikasikan ke *owner* untuk dimasukkan ke dalam kontrak baru.

4.5.5. Keterlambatan pasokan material/bahan

Penyebab terjadinya variabel “Keterlambatan pasokan material/bahan” yaitu pasokan bahan dari supplier yang terlambat. Mitigasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi variabel risiko ini adalah:

1. Komitmen pembayaran tepat waktu disepakati dari pihak kontraktor sesuai kontrak yang telah agar pasokan bahan dari supplier tepat waktu.
2. Harus ada klausul sanksi yang jelas baik bagi supplier apabila terjadi keterlambatan pasokan material.

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari analisis yang dilakukan pada BAB IV, maka kesimpulan yang dapat diambil dari adalah:

- 1) level risiko setiap variabel pada pembangunan *Jacket* struktur dengan studi kasus *Jacket Platform* Banuwati-K Gas Compressor di PT. PAL indonesia adalah:

- a. Level Risiko Sangat Rendah (SR)

Variabel risiko Sangat Rendah yaitu variabel: *Procurement* terdiri dari V 2.4. **Keterlambatan penerbitan surat PO (Purchase Order).** *Construction* terdiri V 3.7. **Terjadi Kecelakaan Kerja**, dan V 3.8. **Konflik dengan kegiatan konstruksi lain pada area yang sama**

- b. Level Risiko Rendah

Variabel risiko Rendah yaitu variabel: *Procurement* terdiri dari V 2.3. **Kerusakan atau kehilangan (pencurian)**, dan V. 2.6. **Material di gudang tidak dapat digunakan.**

- c. Level Risiko Sedang

Variabel Sedang (S) yaitu variabel: Desain *Engineering* terdiri dari V 1.1. **Report desain yang tidak tersusun dengan baik**, V 1.2. **Material di gudang tidak dapat digunakan**, V 1.3. **Report desain yang tidak tersusun dengan baik**, V 1.6. **Kriteria desain yang tidak sesuai**, V 1.9. **Keterbatasan jumlah designer**, dan V 1.10. **Produktivitas engineering.** Variabel *Procurement* terdiri dari V 2.7 **Ketergantungan pada pemasok tunggal**, V 2.8. **Informasi mengenai perusahaan vendor/rekanan kurang**, V 2.9. **Terjadinya kenaikan harga bahan baku/material/equipment**, dan 2.11. **Material/equipment yang dipesan tidak sesuai dengan yang diterima.** Variabel *Construction* terdiri dari V 3.5. **Kuantitas dan kualitas SDM tidak terpenuhi**, dan V 3.6. **Schedule/penjadwalan produksi molor**

d. Level Risiko Tinggi

Variabel dengan kriteria Tinggi (T), yaitu: Variabel Desain *Engineering* terdiri dari V 1.7. **Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan**. Variabel *Construction* terdiri dari V 3.10 **Keterlambatan pasokan material/bahan**.

e. Level Risiko Sangat Tinggi

Variabel dengan kriteria Sangat Tinggi (ST) yaitu: Variabel Desain *Engineering* terdiri dari: Variabel 1.8 **Sering terjadi re-design/re-work**, dan Variabel 1.11 **Perubahan spesifikasi oleh owner**. Variabel *Construction* terdiri dari: V 3.2 **Perubahan desain yang cukup sering terjadi**.

2) Risiko dominan proyek pembangunan *Jacket* struktur dengan studi kasus *Jacket Platform* Banuwati-K Gas *Compressor* di PT. PAL INDONESIA ditinjau terhadap waktu adalah:

- a. Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan.
- b. Sering terjadi re-design/re-work.
- c. Perubahan spesifikasi oleh *owner*.
- d. Perubahan desain yang cukup sering terjadi.
- e. Keterlambatan pasokan material/bahan.

3) mitigasi terhadap risiko yang berdampak signifikan terhadap waktu adalah

- a. Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan
 - a) Memperjelas Lingkup pekerjaan dalam isi kontrak yang telah disepakati oleh *owner*, PT. PAL Indonesia, dan pihak konsorsium.
 - b) Menjalin komunikasi dan koordinasi yang baik dengan konsorsium (PT. Coeec) sehingga perbedaan persepsi desain dapat dihindari.
 - c) Monitoring dan kontrol oleh *Owner* bersama-sama dengan pihak kontraktor maupun konsorsium harus dilakukan secara intens, sehingga adanya indikasi penyimpangan realisasi fisik yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah disepakati saat *develop design* dapat diantisipasi secara dini.

- b. Sering terjadi re-design/re-work
 - a) Meningkatkan komunikasi, baik antara pekerja di PT. PAL Indonesia, konsorsium (PT Coeec) dan owner (CNOOC SES Ltd).
 - b) Pemeriksaan desain (design review) secara berlapis (dua atau tiga kali) dengan konsorsium dan *owner* yang jelas dan lengkap.
- c. Perubahan spesifikasi oleh *owner*
 - a) Melakukan persamaan persepsi setiap butir-butir perjanjian kontrak antara pihak PT. PAL Indonesia, konsorsium dan *owner* mengenai klaim perpanjangan waktu akibat *ordering costs*
- d. Perubahan desain yang cukup sering terjadi
 - a) Setiap perubahan desain yang terjadi oleh konsorsium yang tidak sesuai dengan kontrak awal di komunikasikan ke *owner* untuk dimasukkan ke dalam kontrak baru
- e. Keterlambatan pasokan material/bahan
 - a) Komitmen pembayaran tepat waktu disepakati dari pihak kontraktor sesuai kontrak yang telah agar pasokan bahan dari *supplier* tepat waktu.
 - b) Harus ada klausul sanksi yang jelas baik bagi *supplier* apabila terjadi keterlambatan pasokan material.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti berdasarkan Tugas Akhir yang sudah dibuat adalah:

- 1) Pengumpulan dan pengolahan data menggunakan metode kuantitatif.
- 2) Sudut pandang masalah diperluas menjadi sudut pandang *owner*.
- 3) Konsekuensi risiko diperluas menjadi berdampak terhadap biaya.
- 4) Uji persamaan persepsi di tambahkan menjadi kelompok pendidikan, dan level karyawan.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Toni. *Thesis: Identifikasi Faktor-Faktor Risiko Proyek Rancang Bangun (Design And Build) Pada Pt. Xyz Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Waktu*. Depok: Universitas Indonesia, 2011.
- Arisman, M. *Thesis-Identifikasi sumber risiko pada proyek EPC (study kasus proyek ABC, PT X)*. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2005 .
- Det Norske Veritas. "Marine Risk Assessment." London, 2002.
- Fendi, Ari, and Evi Yuliawati. "Analisis Strategi Mitigasi Risiko Pada Supply Chain PT. PAL INDONESIA (Persero)." *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III*. Yogyakarta, 2012.
- Gajewska, Ewelina, and Mikaela Ropel. *(Thesis) Risk Management Practices in a Construction Project—a case study*. Göteborg, Sweden: Chalmers University of Technology, 2011.
- Institute, Project Management. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK guide. 3rd edition*. Newtown Square, Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc, 2004.
- Isnaini, Rizalatul. *Tugas Akhir: Analisis Dan Respon Risiko Pada Proyek Pembangunan Galangan Kapal Kabupaten Lamongan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2011.
- Josler, Cheryl, and James Burger. "Project Management Methodology in Human Resource Management." *Journal of Cupa*, 2005: HR. Vol.56. No.2.
- Kerzner, Harold. *Project Management-A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Ninth Edition*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2009.
- Khumpaisal, Sukulpat. "Risks in the Construction Project Procurement Process and the Mitigation Methods." *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*, 2007: Volume 5. Issue 2.
- Knemeyer, Michael. "Proactive Planning For Catastrophic Events In Supply Chains." *Journal of Operations Management*, 2009: Vol: 27, Pages: 141-153.

- Mulholland, B, and J Christian . "Risk Assessment in Construction Schedule." *Journal of Construction Engineering and Management*, 1999.
- Musa, Nurmaya, and Paola Cocca. "Assessing Supply Chain Risk Adopting Reability Tools." *International Journal of Production Economics*, 2010.
- Norken, I Nyoman , I Nyoman Yudha Astana, and Luh Komang Ayu Manuasri. "Manajemen Risiko Pada Proyek Konstruksi DiPemerintah Kabupaten Jembrana." *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 2012: Vol. 16, No. 2.
- Permata Suwandi, Putri Anggi. *Thesis-Kajian Manajemen Resiko Pada Proyek Dengan Sistem Kontrak Lump Sum Dan Sistem Kontrak Unit Price (Studi Kasus Pada Proyek Jalan Dan Jembatan, Gedung, Bangunan Air)*. Semarang: Universitas Diponegoro, 2010.
- Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK guide. 3rd edition*. Newtown Square, Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc, 2004.
- Project Management Institute, Inc. *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK), 3rd edition*. Newtown Square, Pennsylvania, USA, 2004.
- Radian, Hosen . *Prosedur Manajemen Risiko Proyek, PT. Rekayasa*. Jakarta: Prosedur Manajemen Risiko Proyek, 2006.
- Rahman, M.M., and M.M Kumaraswamy. "Joint risk management through transactionally efficient relational." *Construction Management and Economics*, 2002: 20(1): 45–54.
- Saputro, Linda Agung. *Tugas Akhir: Analisis Risiko Konstruksi Pada Proyek Tower (Studi Kasus Proyek Tower PT. PLN Di Jawa Timur)*. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil-FTSP-ITS, 2012.
- Sitorus, Juanto. *Thesis-Faktor-faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Waktu Proyek EPC Gas di Indonesia*. Depok: Universitas Indonesia, 2008.
- Soegiono. *Teknologi Perancangan dan Perawatan Bangunan Laut*. Surabaya: Airlangga University Press, 2007.

- Soeharto, Iman. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*, Jilid 2. Erlangga: Jakarta, 2001.
- Touran, A, J.B. Paul , and W. T Scott. *Risk Assesment In Fixed Guideway Transit System Construction*. 1994.
- Trieschmann, Gustavson, and Hoyt. *Risk Management and Insurance-8th edition*. South-Western Collage Publishing, 2001.
- Wignjosoebroto, Sritomo. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya: Guna Widya, 2003.
- Yiu, C. Y, and Edward. *Procurement Strategies for Alterations adn Additons Works*. Presentatin of Hongkong University, Hongkong: Hongkong University, 2006.
- Zayed, Tarek M, and Luh-Maan Chang. "Prototype Model for Build-Operate-Transfer Risk Assessment." *J. Manage. Eng.*, 18(1), 2002: 7–16.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Kuesioner Tahap 1
LAMPIRAN B	Rekapitulasi Hasil Kuesioner Tahap 1
LAMPIRAN C	Hasil Uji Kruskal-Wallis
LAMPIRAN D	Nilai <i>Probability</i> dan <i>Impact</i>
LAMPIRAN E	Validasi Pakar

**MANAJEMEN RISIKO PEMBANGUNAN JACKET STRUCTURE: Studi Kasus
di PT. PAL INDONESIA**



**KUESIONER PENELITIAN TUGAS AKHIR
(EXPERT JUDGEMENT)**

NAMA : TRI ARY WIBOWO

NRP : 4310100088

**JURUSAN TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2014**

GAMBARAN UMUM

Didalam pelaksanaan proyek ada beberapa risiko dan ketidakpastian yang dialami oleh perusahaan-perusahaan EPC di Indonesia. Risiko atau ketidakpastian yang dialami oleh para penyedia jasa EPC akan berdampak pada kinerja atau sasaran proyek. Salah satu kinerja yang akan menjadi acuan dalam pelaksanaan proyek adalah kinerja waktu. Risiko atau ketidakpastian yang muncul didalam perjalanan proyek EPC gas ada yang ditemui pada fase *engineering* , fase *procurement*, dan fase *construction*, yang menyebabkan proyek diselesaikan terlambat dari waktu yang direncanakan. Pada kuesioner ini para pakar yang ahli dibidangnya diminta untuk mengisi variabel-variabel risiko yang telah didefinisikan berdasarkan frekuensi terjadinya risiko tersebut dan besar dampak yang terjadi terhadap waktu pelaksanaan proyek. Setelah didapatkan variabel-variabel yang berdampak signifikan terhadap waktu maka akan dilakukan mitigasi risiko sehingga dampak risiko tersebut dapat dikurangi

TUJUAN PENELITIAN

1. Mendapatkan risiko-risiko yang terjadi pada pembangunan Jacket Platform di PT. PAL indonesia pada tahap *Engineering*, *Procurement*, dan konstruksi.
2. Mengitung risiko dominan proyek pembangunan Jacket Platform di PT. PAL indonesia ditinjau terhadap waktu.
3. Menmbuat mitigasi risiko yang berdampak signifikan terhadap waktu.

KERAHASIAN INFORMASI

Seluruh iniformasi yang diberikan pada kuisisioner ini akan dirahasiakan dan hanya dipakai untuk keperluan akademis sesuai dengan peraturan di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, ITS

Mengetahui

Pembimbing I

Pembimbing II

Silvianita, ST., Msc., Ph.D
NIP. 198308062006042001

Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D
NIP. 1967070211988031002

DATA PENELITI

Nama : Tri Ary Wibowo

NRP : 4310100088

Pekerjaan : Mahasiswa

Jika bapak/ibu memiliki pertanyaan dan keterangan lebih lanjut tentang kuisisioner Tugas Akhir ini, silahkan menghubungi:

Nama : Tri Ary Wibowo

Email : t.arywibowo@gmail.com;
tri.ary.wibowo10@mhs.oe.its.ac.id

HP : 08998734923

Terima Kasih atas kesediaan bapak/ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisisioner penelitian ini

Hormat Saya

Tri Ary Wibowo

DATA RESPONDEN (PAKAR)

Nama :

Umur :

Jabatan :

Pendidikan : S1/S2/S3(coret yang tidak perlu)

Pengalaman : [] ≤ 1tahun; [] 1s/d 5 tahun; [] 5s/d 10 tahun; [] ≥ 10 tahun*

*pilih salah satu dengan tanda [√]

PETUNJUK PENGISIAN KUISISIONER

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap pernyataan variabel-variabel risiko yang berpengaruh terhadap kinerja waktu pelaksanaan pembangunan Jacket Platform di PT. PAL indonesia
2. Isilah pertanyaan-pertanyaan berikut dan berilah tanda [√] pada kolom frekuensi risiko dan Pengaruh Risiko Terhadap Waktu yang dianggap sesuai.
3. Apabila Bapak/Ibu tidak memahami maksud pertanyaan pada kuesioner ini dapat menghubungi peneliti pada kontak yang telah disediakan.

SKALA FREKUENSI RISIKO

SKALA INDEKS PROBABILITY	NILAI PROBABILITY	PENILAIAN	Definisi
1	0.1	Sangat Rendah	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu.
2	0.3	Rendah	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	0.5	Sedang	Terjadi pada kondisi tertentu
4	0.7	Tinggi	Sering terjadi pada setiap kondisi
5	0.9	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada setiap kondisi

Sumber: (Gajewska & Ropel, 2011)

SKALA DAMPAK/PENGARUH RISIKO TERHADAP WAKTU

SKALA INDEKS IMPACT	NILAI IMPACT	PENILAIAN	KETERANGAN
1	0.05	Tidak ada pengaruh	Tidak berdampak pada jadwal proyek
2	0.1	Rendah	Terjadi keterlambatan jadwal proyek < 5%
3	0.2	Sedang	Terjadi keterlambatan jadwal proyek 5% - 10%
4	0.4	Tinggi	Terjadi keterlambatan jadwal proyek antara 10% - 20%
5	0.8	Sangat Tinggi	Terjadi keterlambatan jadwal proyek > 20%

Sumber: (Project Management Institute, 2004)

KUESIONER TUGAS AKHIR (FAKTOR RISIKO)

No	Variabel	Sub-Variabel		Frekuensi Risiko					Pengaruh Risiko Terhadap Waktu				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Desain Engineering	1.1.	Report desain yang tidak tersusun dengan baik										
		1.2.	Kriteria desain yang tidak sesuai										
		1.3.	Keterbatasan jumlah designer										
		1.4.	Tingkat pemahaman terhadap konsep desain proyek										
		1.5.	Waktu pekerjaan terlalu singkat										
		1.6.	Produktivitas Enjiniring										
		1.7.	Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan										
		1.8.	Sering terjadi re-design/re-work										
		1.9.	Spesifikasi yang kurang detail dan kurang akurat										
		1.10.	Kesalahan dalam perhitungan dalam desain										
		1.11.	Perubahan spesifikasi oleh owner										
2.	Procurement	2.1.	Pengiriman peralatan dan material yang terlambat/lama										
		2.2.	Persediaan material yang tidak memadai										
		2.3.	Kerusakan atau kehilangan (pencurian) material										
		2.4.	Kekurangan tempat penyimpanan material										
		2.5.	Keterlambatan penerbitan surat PO (Purchase Order)										
		2.6.	Material di gudang tidak dapat digunakan lagi/rusak										
		2.7.	Ketergantungan pada pemasok tunggal										
		2.8.	Informasi mengenai perusahaan vendor/rekanan kurang										
		2.9.	Terjadinya kenaikan harga bahan baku/material/equipment										
		2.10.	Kesalahan dalam membaca spesifikasi ketika pengadaan										
		2.11.	Material/equipment yang dipesan tidak sesuai dengan yang diterima										

No	Variabel	Sub-Variabel		Frekuensi Risiko					Pengaruh Risiko Terhadap Waktu				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3.	Kontruksi	3.1.	Pada konstuksi terjadi pekerjaan yang diulang										
		3.2.	Perubahan desain yang cukup sering terjadi										
		3.3.	Kesulitan penggunaan teknologi baru										
		3.4.	Kesalahan estimasi waktu										
		3.5.	Kuantitas dan kualitas SDM tidak terpenuhi										
		3.6.	Schedule/penjadwalan produksi molor										
		3.7.	Terjadi Kecelakaan Kerja										
		3.8.	Konflik dengan kegiatan konstruksi lain pada area yang sama										
		3.9.	Pengalaman kontraktor dalam melaksanakan proyek sejenis rendah										
		3.10.	Keterlambatan pasokan material/bahan baku/equipment										
		3.11.	Keahlian para pekerja kurang										

Tabel B-1. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Tahap 1

Respon den	R1			R2			R3			R4			R5			R6			R7			R8			R9			R10			R11			R12			R13			R14		
Varia bel	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I	P	I	P x I
1.1.	1	2	2	3	3	9	4	5	20	1	1	1	4	4	16	2	2	4	2	2	4	4	3	12	4	4	16	2	2	4	2	4	8	4	4	16	3	4	12	1	1	1
1.2.	3	3	9	3	3	9	5	5	25	1	1	1	2	3	6	3	3	9	3	3	9	4	4	16	3	3	9	3	3	9	2	4	8	3	4	12	4	3	12	2	2	4
1.3.	2	2	4	2	2	4	2	3	6	1	1	1	2	1	2	3	3	9	1	1	1	4	4	16	4	4	16	3	3	9	2	3	6	4	4	16	2	2	4	3	3	9
1.4.	2	2	4	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4	2	2	4	4	4	16	4	4	16	2	1	2	2	2	4	4	4	16	3	4	12	1	1	1
1.5.	3	3	9	2	2	4	3	2	6	2	2	4	4	2	8	4	4	16	3	3	9	4	4	16	4	4	16	2	2	4	3	3	9	3	4	12	3	2	6	2	2	4
1.6.	1	1	1	4	3	12	2	2	4	2	2	4	5	5	25	2	2	4	2	2	4	4	4	16	4	4	16	2	2	4	3	2	6	4	3	12	5	2	10	4	3	12
1.7.	5	1	5	4	3	12	3	3	9	3	3	9	4	4	16	3	3	9	4	3	12	4	3	12	3	3	9	3	2	6	2	3	6	4	4	16	2	3	6	2	3	6
1.8.	4	3	12	5	4	20	5	5	25	2	2	4	4	5	20	4	4	16	4	3	12	4	4	16	4	4	16	3	3	9	3	5	15	4	3	12	4	2	8	3	2	6
1.9.	2	1	2	3	3	9	4	5	20	1	1	1	3	4	12	3	3	9	3	4	12	3	2	6	3	4	12	2	2	4	4	4	16	3	3	9	3	4	12	2	2	4
1.10.	2	3	6	2	2	4	4	3	12	1	1	1	4	5	20	2	2	4	3	4	12	4	4	16	4	4	16	2	2	4	4	4	16	4	4	16	4	3	12	2	2	4
1.11.	3	2	6	4	4	16	5	5	25	3	3	9	3	3	9	3	3	9	4	4	16	4	4	16	4	4	16	2	3	6	5	5	25	4	4	16	2	4	8	4	4	16
2.1.	3	4	12	5	5	25	3	3	9	2	2	4	2	2	4	4	4	16	3	3	9	4	4	16	4	4	16	2	2	4	4	4	16	5	5	25				4	4	16
2.2.	3	4	12	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	3	9	2	2	4	4	4	16	3	3	9	2	3	6	3	3	9	5	4	20				3	3	9
2.3.	2	3	6	1	1	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	2	2	4	3	3	9	1	1	1	1	1	1	2	3	6				1	1	1
2.4.	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	6	4	3	12	1	1	1	1	1	1	3	2	6				2	2	4
2.5.	2	1	2	3	3	9	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	4	3	12	4	4	16	2	2	4	2	2	4	4	5	20				2	3	6
2.6.	2	1	2	2	2	4	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	2	4	2	2	4	4	3	12	4	3	12	2	2	4	2	2	4	4	4	16				1	1	1
2.7.	3	3	9	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	16	1	1	1	4	3	12	3	4	12	4	4	16	4	4	16	4	4	16				3	4	12
2.8.	1	3	3	2	2	4	3	3	9	2	2	4	2	3	6	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	2	2	4				3	3	9
2.9.	2	2	4	3	3	9	2	2	4	3	2	6	3	3	9	3	3	9	2	2	4	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9				4	5	20
2.10.	3	2	6	3	3	9	2	2	4	1	2	2	1	3	3	2	2	4	2	2	4	4	4	16	4	4	16	2	2	4	2	2	4	4	4	16				3	3	9
2.11.	2	4	8	3	3	9	3	3	9	1	1	1	1	1	1	4	4	16	3	3	9	4	4	16	4	4	16	4	4	16	4	4	16	4	4	16				2	2	4
3.1.	3	4	12	3	3	9	2	2	4	1	2	2	1	2	2	2	2	4	2	2	4	5	5	25	5	5	25	2	2	4	2	2	4	5	4	20				1	2	2
3.2.	3	4	12	3	3	9	3	3	9	4	4	16	4	4	16	3	3	9	3	3	9	5	5	25	4	4	16	3	3	9	3	3	9	5	5	25				1	1	1
3.3.	2	2	4	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	1	1	1	4	4	16	4	3	12	2	2	4	2	2	4	4	4	16				2	2	4
3.4.	2	2	4	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	9	1	1	1	4	4	16	5	4	20	3	3	9	3	3	9	4	4	16				3	3	9
3.5.	3	3	9	2	2	4	4	4	16	1	1	1	1	1	1	3	3	9	4	4	16	4	4	16	3	3	9	3	3	9	3	3	9	4	4	16				3	3	9
3.6.	4	4	16	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	4	4	16	3	3	9	3	3	9	3	3	9	5	5	25				4	4	16
3.7.	1	2	2	1	1	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	1	1	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	2	4				1	1	1
3.8.	3	3	9	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	2	2	4	1	1	1	1	1	1	2	2	4				2	2	4
3.9.	2	2	4	3	3	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	9	1	1	1	4	4	16	3	4	12	3	3	9	3	3	9	4	4	16				3	2	6
3.10.	2	4	8	4	4	16	3	3	9	3	3	9	3	3	9	4	4	16	3	3	9	4	4	16	4	4	16	4	4	16	4	4	16	4	4	16				3	4	12
3.11.	1	3	3	3	3	9	2	2	4	1	1	1	1	1	1	3	3	9	2	2	4	5	5	25	4	4	16	3	2	6	3	2	6	4	4	16				1	2	2

Kruskal-Wallis Test: V 1.1. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.1.

Kode			Ave	
Pengalaman	N	Median	Rank	Z
1	5	4,000	6,2	-0,24
2	3	4,000	4,0	-1,39
3	1	9,000	7,0	0,14
4	3	16,000	9,3	1,57
Overall	12		6,5	

H = 3,35 DF = 3 P = 0,341

H = 3,45 DF = 3 P = 0,328 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.2. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.2.

Kode			Ave	
Pengalaman	N	Median	Rank	Z
1	5	9,000	5,6	-0,73
2	3	9,000	5,3	-0,65
3	1	9,000	6,5	0,00
4	3	12,000	9,2	1,48
Overall	12		6,5	

H = 2,27 DF = 3 P = 0,519

H = 2,58 DF = 3 P = 0,461 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.3. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.3.

Kode			Ave	
Pengalaman	N	Median	Rank	Z
1	5	2,000	4,2	-1,87
2	3	6,000	6,5	0,00
3	1	4,000	4,5	-0,58
4	3	16,000	11,0	2,50
Overall	12		6,5	

H = 7,02 DF = 3 P = 0,071

H = 7,22 DF = 3 P = 0,065 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.4. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.4.

Kode			Ave	
Pengalaman	N	Median	Rank	Z
1	5	2,000	4,1	-1,95
2	3	4,000	7,5	0,55
3	1	1,000	2,0	-1,30
4	3	16,000	11,0	2,50

Overall 12 6,5

H = 8,68 DF = 3 P = 0,034

H = 9,29 DF = 3 P = 0,026 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.5. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.5.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	6,000	4,0	-2,03
2	3	9,000	8,3	1,02
3	1	4,000	2,0	-1,30
4	3	16,000	10,3	2,13
Overall	12		6,5	

H = 8,13 DF = 3 P = 0,043

H = 8,48 DF = 3 P = 0,037 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.6. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.6.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	4,000	5,6	-0,73
2	3	4,000	4,0	-1,39
3	1	12,000	8,5	0,58
4	3	16,000	9,8	1,85
Overall	12		6,5	

H = 4,63 DF = 3 P = 0,201

H = 5,01 DF = 3 P = 0,171 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.7. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.7.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	9,000	6,8	0,24
2	3	6,000	3,0	-1,94
3	1	12,000	9,0	0,72
4	3	12,000	8,7	1,20
Overall	12		6,5	

H = 4,43 DF = 3 P = 0,219

H = 4,69 DF = 3 P = 0,196 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.8. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.8.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	12,00	5,9	-0,49
2	3	15,00	6,0	-0,28

3	1	20,00	10,5	1,16
4	3	16,00	6,7	0,09
Overall	12		6,5	

H = 1,43 DF = 3 P = 0,698
H = 1,48 DF = 3 P = 0,687 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.9. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.9.

Kode			Ave	
Pengalaman	N	Median	Rank	Z
1	5	12,000	6,8	0,24
2	3	9,000	6,3	-0,09
3	1	9,000	6,0	-0,14
4	3	9,000	6,3	-0,09
Overall	12		6,5	

H = 0,07 DF = 3 P = 0,996
H = 0,07 DF = 3 P = 0,995 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.10. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.10.

Kode			Ave	
Pengalaman	N	Median	Rank	Z
1	5	12,000	5,8	-0,57
2	3	6,000	5,8	-0,37
3	1	4,000	3,0	-1,01
4	3	16,000	9,5	1,66
Overall	12		6,5	

H = 3,31 DF = 3 P = 0,346
H = 3,49 DF = 3 P = 0,322 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 1.11. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 1.11.

Kode			Ave	
Pengalaman	N	Median	Rank	Z
1	5	9,000	5,8	-0,57
2	3	9,000	5,7	-0,46
3	1	16,000	8,0	0,43
4	3	16,000	8,0	0,83
Overall	12		6,5	

H = 1,04 DF = 3 P = 0,791
H = 1,15 DF = 3 P = 0,766 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.1. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.1.

Kode				
Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	4,000	3,0	-2,84
2	3	16,000	7,7	0,65
3	1	25,000	11,5	1,45
4	3	16,000	9,5	1,66
Overall	12		6,5	

H = 9,03 DF = 3 P = 0,029

H = 9,56 DF = 3 P = 0,023 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.2. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.2.

Kode				
Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	4,000	3,6	-2,35
2	3	9,000	8,7	1,20
3	1	4,000	3,0	-1,01
4	3	16,000	10,3	2,13
Overall	12		6,5	

H = 8,65 DF = 3 P = 0,034

H = 9,44 DF = 3 P = 0,024 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.3. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.3.

Kode				
Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	1,000	5,3	-0,97
2	3	1,000	5,8	-0,37
3	1	1,000	3,5	-0,87
4	3	6,000	10,2	2,03
Overall	12		6,5	

H = 4,45 DF = 3 P = 0,217

H = 5,18 DF = 3 P = 0,159 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.4. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.4.

Kode				
Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	1,000	4,5	-1,62
2	3	1,000	6,0	-0,28
3	1	1,000	4,5	-0,58
4	3	6,000	11,0	2,50
Overall	12		6,5	

H = 6,58 DF = 3 P = 0,087
H = 9,36 DF = 3 P = 0,065 (adjusted for ties).

Kruskal-Wallis Test: V 2.5. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.5.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	4,000	5,0	-1,22
2	3	4,000	3,7	-1,57
3	1	9,000	9,0	0,72
4	3	16,000	11,0	2,50
Overall	12		6,5	

H = 7,87 DF = 3 P = 0,049
H = 9,79 DF = 3 P = 0,020 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.6. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.6.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	4,000	4,5	-1,62
2	3	4,000	5,3	-0,65
3	1	4,000	6,5	0,00
4	3	12,000	11,0	2,50
Overall	12		6,5	

H = 6,53 DF = 3 P = 0,089
H = 7,50 DF = 3 P = 0,058 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.7. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.7.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	1,000	4,1	-1,95
2	3	16,000	9,0	1,39
3	1	4,000	5,0	-0,43
4	3	12,000	8,5	1,11
Overall	12		6,5	

H = 4,75 DF = 3 P = 0,191
H = 5,13 DF = 3 P = 0,162 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.8. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.8.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	9,000	7,0	0,41
2	3	9,000	6,3	-0,09

3	1	4,000	3,0	-1,01
4	3	9,000	7,0	0,28
Overall	12		6,5	

H = 1,10 DF = 3 P = 0,776
H = 1,40 DF = 3 P = 0,707 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.9. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.9.

Kode			Ave	
Pengalaman	N	Median	Rank	Z
1	5	6,000	5,0	-1,22
2	3	9,000	6,3	-0,09
3	1	9,000	8,5	0,58
4	3	9,000	8,5	1,11
Overall	12		6,5	

H = 2,10 DF = 3 P = 0,551
H = 3,04 DF = 3 P = 0,386 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.10. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.10.

Kode				
Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	4,000	3,6	-2,35
2	3	4,000	6,0	-0,28
3	1	9,000	9,0	0,72
4	3	16,000	11,0	2,50
Overall	12		6,5	

H = 8,45 DF = 3 P = 0,038
H = 9,22 DF = 3 P = 0,027 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 2.11. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 2.11.

Kode			Ave	
Pengalaman	N	Median	Rank	Z
1	5	9,000	4,5	-1,62
2	3	16,000	7,3	0,46
3	1	9,000	5,0	-0,43
4	3	16,000	9,5	1,66
Overall	12		6,5	

H = 3,95 DF = 3 P = 0,267
H = 4,59 DF = 3 P = 0,204 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.1. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.1.

Kode					
Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z	
1	5	4,000	3,6	-2,35	
2	3	4,000	6,3	-0,09	
3	1	9,000	8,0	0,43	
4	3	25,000	11,0	2,50	
Overall	12		6,5		

H = 8,09 DF = 3 P = 0,044

H = 8,76 DF = 3 P = 0,033 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.2. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.2.

Kode					
Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z	
1	5	9,000	5,7	-0,65	
2	3	9,000	4,7	-1,02	
3	1	9,000	3,5	-0,87	
4	3	25,000	10,7	2,31	
Overall	12		6,5		

H = 5,72 DF = 3 P = 0,126

H = 6,65 DF = 3 P = 0,084 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.3. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.3.

Kode					
Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z	
1	5	1,000	3,4	-2,52	
2	3	4,000	7,0	0,28	
3	1	4,000	7,0	0,14	
4	3	16,000	11,0	2,50	
Overall	12		6,5		

H = 8,45 DF = 3 P = 0,038

H = 9,47 DF = 3 P = 0,024 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.4. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.4.

Kode					
Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z	
1	5	1,000	3,6	-2,35	
2	3	9,000	7,2	0,37	
3	1	4,000	5,5	-0,29	
4	3	16,000	11,0	2,50	
Overall	12		6,5		

H = 8,09 DF = 3 P = 0,044
H = 8,57 DF = 3 P = 0,036 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.5. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.5.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	9,000	5,7	-0,65
2	3	9,000	5,5	-0,55
3	1	4,000	3,0	-1,01
4	3	16,000	10,0	1,94
Overall	12		6,5	

H = 4,25 DF = 3 P = 0,236
H = 4,76 DF = 3 P = 0,190 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.6. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.6.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	9,000	5,0	-1,22
2	3	9,000	6,8	0,18
3	1	9,000	5,0	-0,43
4	3	16,000	9,2	1,48
Overall	12		6,5	

H = 2,71 DF = 3 P = 0,439
H = 4,69 DF = 3 P = 0,196 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.7. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.7.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	1,000	6,6	0,08
2	3	1,000	5,3	-0,65
3	1	1,000	4,0	-0,72
4	3	4,000	8,3	1,02
Overall	12		6,5	

H = 1,57 DF = 3 P = 0,665
H = 2,05 DF = 3 P = 0,563 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.8. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.8.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
--------------------	---	--------	----------	---

1	5	1,000	4,0	-2,03
2	3	1,000	6,7	0,09
3	1	4,000	9,5	0,87
4	3	4,000	9,5	1,66
Overall	12		6,5	

H = 5,18 DF = 3 P = 0,159

H = 6,73 DF = 3 P = 0,081 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.9. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.9.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	1,000	3,5	-2,44
2	3	9,000	6,7	0,09
3	1	9,000	7,5	0,29
4	3	16,000	11,0	2,50
Overall	12		6,5	

H = 8,22 DF = 3 P = 0,042

H = 8,87 DF = 3 P = 0,031 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.10. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.10.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	9,000	4,6	-1,54
2	3	16,000	6,3	-0,09
3	1	16,000	9,0	0,72
4	3	16,000	9,0	1,39
Overall	12		6,5	

H = 3,32 DF = 3 P = 0,345

H = 4,31 DF = 3 P = 0,230 (adjusted for ties)

Kruskal-Wallis Test: V 3.11. versus Kode Pengalaman

Kruskal-Wallis Test on V 3.11.

Kode Pengalaman	N	Median	Ave Rank	Z
1	5	4,000	3,7	-2,27
2	3	6,000	6,0	-0,28
3	1	9,000	8,5	0,58
4	3	16,000	11,0	2,50
Overall	12		6,5	

H = 8,05 DF = 3 P = 0,045

H = 8,20 DF = 3 P = 0,042 (adjusted for ties)

Tabel D-1. Nilai *Probability* dan *Impact*

Responden	R1		R2		R3		R4		R5		R6		R7		R8		R9		R10		R11		R12		Rata-Rata	
Variabel	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I
1.1.	0,1	0,1	0,5	0,2	0,7	0,4	0,1	0,05	0,7	0,4	0,3	0,1	0,3	0,1	0,7	0,2	0,7	0,4	0,3	0,1	0,3	0,8	0,7	0,4	0,450	0,271
1.2.	0,5	0,2	0,5	0,2	0,9	0,4	0,1	0,05	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,7	0,4	0,5	0,2	0,5	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8	0,483	0,288
1.3.	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1	0,05	0,3	0,05	0,5	0,2	0,1	0,05	0,7	0,4	0,7	0,4	0,5	0,2	0,3	0,2	0,7	0,4	0,400	0,196
1.6.	0,1	0,05	0,7	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,9	0,8	0,3	0,1	0,3	0,1	0,7	0,4	0,7	0,4	0,3	0,1	0,5	0,1	0,7	0,2	0,483	0,221
1.7.	0,9	0,05	0,7	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,7	0,4	0,5	0,2	0,7	0,2	0,7	0,2	0,5	0,2	0,5	0,1	0,5	0,2	0,7	0,4	0,617	0,213
1.8.	0,7	0,2	0,9	0,8	0,9	0,8	0,3	0,1	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,2	0,7	0,4	0,7	0,4	0,5	0,2	0,5	0,8	0,7	0,2	0,667	0,408
1.9.	0,3	0,05	0,5	0,2	0,7	0,4	0,1	0,05	0,5	0,8	0,5	0,2	0,5	0,4	0,5	0,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,7	0,4	0,5	0,2	0,467	0,275
1.10.	0,3	0,2	0,3	0,1	0,7	0,2	0,1	0,05	0,7	0,4	0,3	0,1	0,5	0,8	0,7	0,4	0,7	0,4	0,3	0,1	0,7	0,4	0,7	0,4	0,500	0,296
1.11.	0,5	0,1	0,7	0,4	0,9	0,8	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,3	0,2	0,9	0,8	0,7	0,4	0,633	0,375
2.3.	0,3	0,2	0,1	0,05	0,3	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,3	0,1	0,3	0,1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,1	0,05	0,3	0,2	0,217	0,100
2.4.	0,3	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,5	0,1	0,7	0,2	0,1	0,05	0,1	0,05	0,5	0,1	0,233	0,071
2.6.	0,3	0,05	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,3	0,1	0,3	0,1	0,7	0,2	0,7	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,7	0,4	0,367	0,129
2.7.	0,5	0,2	0,3	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,7	0,4	0,1	0,05	0,7	0,2	0,5	0,8	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,433	0,258
2.8.	0,1	0,2	0,3	0,1	0,5	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,3	0,1	0,400	0,175
2.9.	0,3	0,1	0,5	0,2	0,3	0,1	0,5	0,1	0,5	0,2	0,5	0,2	0,3	0,1	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,450	0,167
2.11.	0,3	0,8	0,5	0,2	0,5	0,2	0,1	0,05	0,1	0,05	0,7	0,4	0,5	0,2	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,517	0,325
3.2.	0,5	0,8	0,5	0,2	0,5	0,2	0,7	0,4	0,7	0,4	0,5	0,2	0,5	0,2	0,9	0,8	0,7	0,4	0,5	0,2	0,5	0,2	0,9	0,8	0,617	0,400
3.5.	0,5	0,2	0,3	0,1	0,7	0,4	0,1	0,05	0,1	0,05	0,5	0,2	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,5	0,2	0,5	0,2	0,7	0,4	0,500	0,250
3.6.	0,7	0,4	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,7	0,4	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,9	0,8	0,567	0,283
3.7.	0,1	0,1	0,1	0,05	0,3	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,3	0,1	0,1	0,05	0,3	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,3	0,1	0,167	0,071
3.8.	0,5	0,2	0,3	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,05	0,1	0,05	0,3	0,1	0,200	0,079
3.10.	0,3	0,8	0,7	0,4	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,7	0,4	0,5	0,2	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,7	0,4	0,600	0,367

**MANAJEMEN RISIKO PEMBANGUNAN *JACKET STRUCTURE*: Studi
Kasus di PT. PAL INDONESIA**



Validasi Hasil

NAMA : TRI ARY WIBOWO

NRP : 4310100088

**JURUSAN TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2014**

GAMBARAN UMUM

Didalam pelaksanaan proyek ada beberapa risiko dan ketidakpastian yang dialami oleh perusahaan-perusahaan EPC di Indonesia. Risiko atau ketidakpastian yang dialami oleh para penyedia jasa EPC akan berdampak pada kinerja atau sasaran proyek. Salah satu kinerja yang akan menjadi acuan dalam pelaksanaan proyek adalah kinerja waktu. Risiko atau ketidakpastian yang muncul didalam perjalanan proyek EPC gas ada yang ditemui pada fase *engineering* , fase *procurement*, dan fase *construction*, yang menyebabkan proyek diselesaikan terlambat dari waktu yang direncanakan. Pada kuesioner ini para pakar yang ahli dibidangnya diminta untuk mengisi variabel-variabel risiko yang telah didefinisikan berdasarkan frekuensi terjadinya risiko tersebut dan besar dampak yang terjadi terhadap waktu pelaksanaan proyek. Setelah didapatkan variabel-variabel yang berdampak signifikan terhadap waktu maka akan dilakukan mitigasi risiko sehingga dampak risiko tersebut dapat dikurangi

TUJUAN PENELITIAN

1. Mendapatkan risiko-risiko yang terjadi pada pembangunan Jacket Platform di PT. PAL indonesia pada tahap *Engineering*, *Procurement*, dan konstruksi.
2. Mengitung risiko dominan proyek pembangunan Jacket Platform di PT. PAL indonesia ditinjau terhadap waktu.
3. Menmbuat mitigasi risiko yang berdampak signifikan terhadap waktu.

KERAHASIAN INFORMASI

Seluruh informasi yang diberikan pada kuisisioner ini akan dirahasiakan dan hanya dipakai untuk keperluan akademis sesuai dengan peraturan di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, ITS

Mengetahui

Pembimbing I

Pembimbing II

Silvianita, ST., Msc., Ph.D
NIP. 198308062006042001

Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D
NIP. 1967070211988031002

DATA PENELITIAN

Nama : Tri Ary Wibowo

NRP : 4310100088

Pekerjaan : Mahasiswa

Jika bapak/ibu memiliki pertanyaan dan keterangan lebih lanjut tentang kuisisioner Tugas Akhir ini, silahkan menghubungi:

Nama : Tri Ary Wibowo

Email : t.arywibowo@gmail.com;
tri.ary.wibowo10@mhs.oe.its.ac.id

HP : 08998734923

Terima Kasih atas kesediaan bapak/ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisisioner penelitian ini

Hormat Saya

Tri Ary Wibowo

DATA RESPONDEN (PAKAR)

Nama : Nurnaningsih

Umur : 39 tahun

Jabatan : Perekraya III

Pendidikan : S1/S2/S3(coret yang tidak perlu)

Pengalaman : [] ≤ 1tahun; [] 1s/d 5 tahun; [] 5s/d 10 tahun; [✓] ≥ 10 tahun*

*pilih salah satu dengan tanda [✓]

1. Apakah Bapak/ibu setuju variabel risiko dibawah ini merupakan risiko dominan yang berpengaruh terhadap kinerja waktu pelaksanaan pembangunan jacket structure proyek Banuwati-K Gas Compressor di PT. PAL Indonesia pada tahap desain engineering, procurement, dan konstruksi

No	Sub Variabel Risiko	Setuju	Tidak Setuju
1.	Seringya terjadi re-design/re-work	√	
2.	Perubahan spesifikasi oleh owner	√	
3.	Perubahan desain yang cukup sering terjadi	√	
4.	Keterlambatan pasokan material/bahan	√	
5.	Ketidakcocokan desain dengan pelaksanaan	√	

2. Menurut Bapak/Ibu apakah ada variabel risiko dominan yang berpengaruh terhadap kinerja waktu pelaksanaan pembangunan jacket structure proyek Banuwati-K Gas Compressor di PT. PAL Indonesia pada tahap desain engineering, procurement, dan konstruksi

No	Sub Variabel Risiko
1.	Perubahan design dari COEEC sebagai consortium yang tidak sesuai lagi dengan kontrak atau penawaran harga awal

3. Menurut Bapak/Ibu apakah penyebab terjadinya variabel-variabel risiko dominan yang berpengaruh terhadap kinerja waktu pelaksanaan pembangunan jacket structure proyek Banuwati-K Gas Compressor di PT. PAL Indonesia pada tahap desain engineering, procurement, dan konstruksi

No	Sub Variabel Risiko	Penyebab
1	Kontrak Proyek	Isi kontrak dengan konsortium banyak yang abu-abu
2	Perubahan design	Design awal berubah dan bertambah, sehingga menyebabkan biaya material dan man power
3	Konsorsium	Kurang koordinasi dan harmonis hubungan konsortium

BIODATA PENULIS



Tri Ary Wibowo dilahirkan di Jakarta, pada tanggal 21 Oktober 1991. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Semper Timur 01 PG Jakarta tahun 1997, kemudian menempuh pendidikan menengah pertama di SMPN 30 Jakarta Utara tahun 2003, kemudian menempuh pendidikan menengah atas di SMUN 13 Jakarta pada tahun 2006. Pada tahun 2010 penulis melanjutkan studi di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya melalui jalur SNMPTN dan terdaftar dengan NRP 4310100088. Selama perkuliahan, selain aktif dalam kegiatan akademis, penulis juga aktif dalam Ekstra Kampus. Penulis juga sering mengikuti pelatihan dan seminar. Penulis merupakan anggota Laboratorium Kumputasi dan Pemodelan Numerik Jurusan Teknik Kelautan FTK ITS. Di akhir masa studi, penulis mengambil Tugas Akhir mengenai Manajemen Risiko dengan judul **Manajemen Risiko Pembangunan Jacket Structure: Studi Kasus di PT. PAL Indonesia.**

Contact Person:

08998734923

Email:

t.arywibowo@gmail.com